ALBATRAS

Abstimmung der Schwerverkehrsmanagementinstrumente ATB, AEHS und TOLL+ auf einer vergleichbaren wissenschaftlichen, technischen und operativen Ebene unter Berücksichtigung der Einführung verschiedener Schwellenwerte zwecks Analyse der Auswirkungen der Güterverkehrsströme auf die alpenquerenden Routen

Endbericht des Konsortiums:

ECOPLAN — Economic Research and Policy Consultancy

Rapp Trans — Rapp Trans AG

NEA a member of Panteia — NEA Transport research and training

HERRY Verkehrsplanung / Consulting — Analyse – Beratung – Forschung

7. Januar 2011

Publikationsdaten

Autoren
René Neuenschwander, Patrick Scheuchzer, Christoph Lieb (Ecoplan)
Sean Newton, Yuko Kawabata (NEA)
Bernhard Oehry, Philipp Jordi, Lukas Haas (RappTrans)
Max Herry, Norbert SedlATBk (HERRY)

Titel
ALBATRAS - Abstimmung der Schwerverkehrsmanagementinstrumente ATB, AEHS und TOLL+ auf einer vergleichbaren wissenschaftlichen, technischen und operativen Ebene unter Berücksichtigung der Einführung verschiedener Schwellenwerte zwecks Analyse der Auswirkungen der Güterverkehrsströme auf die alpenquerenden Routen

Auftraggebende Behörde
Lenkungsausschuss „Verkehrssicherheit und Mobilität im Alpenraum“ im Rahmen der Gemeinsamen Erklärung von Zürich

Datum
7. Januar 2011

Ort
Bern

Ecoplan
Economic Research and Policy Consultancy
www.ecoplan.ch
Thunstrasse 22
CH - 3005 Berne
Tel +41 31 356 61 61
Fax +41 31 356 61 60
bern@ecoplan.ch
PO box
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
Fax +41 41 872 10 63
altdorf@ecoplan.ch

RappTrans AG
Carte Blanche Conseil as subcontractor
www.rapp-trans.ch
Hochstrasse 100
CH - 4018 Basel
Tel +41 61 335 77 77
+41 61 335 77 00
trans@rapp.ch
Carte Blanche Conseil
47, rue de Lancry
FR-75010 Paris
Tel +33 412 41 21 21
cbc@cbconseil.com

NEA
a member of Panteia
www.nea.nl
Bredewater 26, P.O. Box 276
NL - 2700 AG Zoetermeer
Tel +31 79 322 22 21
Fax +31 79 322 22 11
email@nea.nl

HERRY Consult GmbH
Analyse - Beratung - Forschung
www.herry.at
Argentinierstrasse 21
A - 1040 Wien
Tel +43 1 504 12 58
Fax +43 1 504 35 36
office@herry.at

ANMERKUNGEN
des Lenkungsausschusses „Verkehrssicherheit und Mobilität im Alpenraum“
zum Endbericht vom 7. Januar 2011 über die Studie

"Abstimmung der Schwerverkehrsmanagementinstrumente ATB, AEHS und TOLL+ auf einer vergleichbaren wissenschaftlichen, technischen und operativen Ebene unter Berücksichtigung der Einführung verschiedener Schwellenwerte zwecks Analyse der Auswirkungen der Güterverkehrsströme auf die alpenquerenden Routen" (ALBATRAS)

Laut Ausschreibungsspezifikationen bestand das Hauptziel der Ausschreibung darin, ATB, AEHS und TOLL+ auf derselben wissenschaftlichen und betrieblichen Ebene abzustimmen und Schwellenwerte zu definieren, anhand deren sich die Auswirkungen dieser Instrumente auf die alpenquerenden Verkehrsströme analysieren lassen. Der Auftragnehmer stimmte die Instrumente nach wissenschaftlichen Methoden ab, insbesondere indem er AEHS und TOLL+ auf dieselbe Ebene brachte. Außerdem wurden die Auswirkungen auf die Straßen im Alpenraum anhand des TAMM-Modells geprüft.
Der Auftragnehmer legte die bestellten Berichte pünktlich vor und fügte einige der zahlreichen substanziellen Bemerkungen des Lenkungsausschusses in die betreffenden Berichte ein.

Dennoch gibt es seitens der französischen, deutschen und italienischen Delegationen noch einige offene Anmerkungen zur endgültigen Berichtsversion. Kurz gesagt handelt es sich dabei z.B. um einige methodische Elemente wie die Definition und Berechnung der Schwellenwerte, das Design der ATB-Anwendung oder das Gleichgewicht zwischen den Alpenländern als Nationalstaaten. Insbesondere lässt die Studie unter anderem folgende Ungereimtheiten offen:

- *Umwandlung von Alpentransiteinheiten in Alpentransitrechte im Fall des Lokal- und Kurzstreckenverkehrs und in Relation zu den Schwellenwerten;*
- *Notwendigkeit einer eingehenden Spezifikation und objektive Begründungen von Definition und Berechnung der Schwellenwerte;*
- *Fokussierung auf die Auswirkungen der Anwendung der verschiedenen Systeme auf die Anzahl der LKW-Fahrten auf den verschiedenen Pässen;*
- *Detailliertere Ausarbeitung der Methode zur Festlegung der Preise der Zertifikate zur Querung von Alpenpässen und der Spezifikationen für die Funktion der Marktstruktur; weitere Synthesearbeiten und ein ergänzendes Studium von Szenarien, um einen genaueren Vergleich zwischen den Auswirkungen der Systeme (insbesondere in Bezug auf Verkehr und CO_2Emissionswerte, Verkehrsverlagerung und Verkehrskosten) anstellen zu können;*
- *Wirtschaftliche Annahmen und Verkehrsprognosen wurden insbesondere für die französisch-italienischen Korridore nicht getroffen. Diese Studie gilt nicht als Prognosestudie für den Güterverkehr. Ihr Hauptziel besteht im Vergleich der Auswirkungen der drei untersuchten Schwerverkehrsmanagementsysteme.*

Im Sinne eines besseren Verständnisses und einer höheren Plausibilität der Ergebnisse sind insbesondere begleitende Studien über die rechtliche Compliance und die wirtschaftlichen Auswirkungen erforderlich. Besonderes Augenmerk muss dabei auf die Grenzen und Anwendungsbereiche der Systeme gelegt werden, damit keine Umgehungseffekte übersehen werden;

Die in dem Bericht unter anderem für die Darstellung der Szenarien enthaltenen Annahmen sollen zukünftige politische Diskussionen nicht vorwegnehmen. Außerdem sollten diese Annahmen und die daraus resultierenden Ergebnisse vergleichend gelesen werden; aus den einzelnen Szenarien allein sollten keine konkreten Aussagen über die Verkehrsentwicklung im Alpenraum abgeleitet werden. Der Bericht bildet eine Grundlage für weiterführende Studien im Rahmen des Follow-up-Prozesses der

Gemeinsamen Erklärung von Zürich zur Unterstützung des Entscheidungsfindungsprozesses der Verkehrsminister.
Dieser Bericht wird vom Lenkungsausschuss gemeinsam mit diesem Kommentar als Vorwort (integraler Bestandteil) veröffentlicht.

Zürich Flughafen, 9. Februar 2011

Inhalt

Zusammenfassung 6

Teil I: Abstimmung der Instrumente 8

Teil II: Szenarien 11

Teil III: Auswirkungen der politischen Instrumente 18

Fazit 26

1 Einleitung 28

1.1 Hintergrund 28

1.2 Umfang der Studie 28

1.3 Die drei Instrumente im Überblick 29

T E I L I: Abstimmung der Instrumente 39

2 Definition der Instrumente 40

2.1 Alpentransitbörse (ATB) 40

2.2 Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) 48

2.3 TOLL+ 61

3 Betrieb eines einheitlichen ATB-, AEHS- oder TOLL+-Systems 70

3.1 Bestehende Straßenmautsysteme im Alpenbogen B+ 71

3.2 European Electronic Toll Service (EETS) 74

3.3 Erwerb von Rechten 76

3.4 Abbuchung 79

3.5 Compliance 80

3.6 Implementierung 83

3.7 Kosten 86

T E I L II: Schwellenwerte 104

4 Prognosen für den alpenquerenden Güterverkehr 105

4.1 Überblick über bestehende Konjunktur- und Verkehrsprognosen 105

4.2 Annahmen 109

4.3 Ergebnisse 114

5 Schwellenwerte 131
5.1 Kriterien zur Definition von Schwellenwerten 131
5.2 Vorschlag zu „restriktiven“ und „toleranten“ Schwellenwerten 135

6 Begleitmaßnahmen 147
6.1 Ausnahmen für den Kurzstrecken-Güterverkehr 147
6.2 Förderungen 148
6.3 Die rollende Landstraße (RoLa, engl. RM) 148

T E I L III: Verkehrsstudie 150

7 Das TAMM (Transalpine Multimodal Model) im Überblick 151
7.1 Beschreibung des Modells 151
7.2 Konfiguration der Szenarien 155
7.3 Überblick über die verschiedenen Szenarien und Annahmen 156

8 Auswirkungen 163
8.1 Auswirkungen auf die Transportmengen 163
8.2 Auswirkungen auf die Straßentransportpreise 222
8.3 Kosten und Einnahmen des öffentlichen Sektors 226
8.4 Analyse der Bahnkapazitäten 230
8.5 Fazit 233

T E I L IV: Anhang 245

9 Wesentliche Attribute der drei verkehrspolitischen Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ 246

10 Das TAMM (TransAlpine Multimodal Model) 254
10.1 Die AQGV-Datenbank (Alpenquerender Güterverkehr) 255
10.2 Das WORLDNET Verkehrsnetzemodell 260
10.3 NEA-Handelsprognosen 264
10.4 TAMM-Route und Moduswahlmodell 270
10.5 Das WORLDNET Traffic Assignment System (WNAS) 274

11 Annahmen bei der Modellierung der Gütertransportnachfrage 278

12 Detailergebnisse 288
12.1 Ausgangssituation 2004 288
12.2 BAU-Szenarien 289

12.3 ATB 296
12.4 AEHS....307
12.5 TOLL+ 318
12.6 MIX 323

13 Literatur....328

14 Abkürzungen 331

Zusammenfassung

Ausgangspunkt und Ziele der ALBATRAS-Studie

Management und Regelung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs gewinnen im Rahmen des Züricher Prozesses zunehmend an Bedeutung. Daher hat sich der Lenkungsausschuss „Verkehrssicherheit und Mobilität im Alpenraum“ zur Durchführung der Studie „ALBATRAS - "Abstimmung der Schwerverkehrsmanagementinstrumente ATB, AEHS und TOLL+ auf einer vergleichbaren wissenschaftlichen, technischen und operativen Ebene unter Berücksichtigung der Einführung verschiedener Schwellenwerte zwecks Analyse der Auswirkungen der Güterverkehrsströme auf den alpenquerenden Routen” entschlossen.

Obwohl die Instrumente Alpentransitbörse (ATB), Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) und TOLL+ auf den gesamten Alpenraum angewendet werden könnten, hat der Lenkungsausschuss den geografischen Anwendungsbereich dieser Studie auf die Alpenübergänge der Alpenregion „B+“, d.h. auf den Alpenbogen zwischen Ventimiglia und Tarvis einschließlich der Tauernachse begrenzt. Die Studie wird jedoch auch die Auswirkungen auf den Verkehr in der Region des Alpenbogens „C“ berücksichtigen.

Schwerpunkt der Studie

Der Bericht über die ALBATRAS-Studie ist in drei Teile und einen Anhang gegliedert.

- Teil I beinhaltet eine detaillierte Beschreibung der drei Instrumente einschließlich einer Analyse der betrieblichen Aspekte und der Kosten ihrer Implementierung.
- In Teil II werden die Schwellenwerte definiert, d.h. die Obergrenzen für die Anzahl der LKW (ATB), der CO_2-Emissionen (AEHS) und der Mautgebühren (TOLL+). Als Grundlage werden so genannte „Business-As-Usual“- oder BAU-Szenarien für die Jahre 2020 und 2030 entwickelt, aus denen die voraussichtliche Zunahme des Alpengüterverkehrs in den nächsten 10 bis 20 Jahren entsprechend den Schätzungen von Experten hervorgeht.
- In Teil III werden die Auswirkungen der einzelnen Instrumente auf den alpenquerenden Güterverkehr im Detail analysiert. Grundlage dieser Analysen ist das TAMM - TransAlpine Multimodal Model -, das von NEA und Ecoplan gemeinsam entwickelt wurde.

Die ALBATRAS Studie leistet einen Beitrag zur aktuellen Diskussion über eine gemeinsame Politik für den alpenquerenden Güterverkehr. Die Studie gibt keine ausdrücklichen Empfehlungen hinsichtlich der drei Instrumente ab. Dazu wären zusätzliche Informationen (wirtschaftliche Auswirkungen der Instrumente, rechtliche Fragen) erforderlich, die den Rahmen dieser Studie sprengen würden.

Das ALBATRAS-Konsortium

Die ALBATRAS Studie wurde von einem aus vier Beratungsunternehmen bestehenden Konsortium erstellt: Ecoplan, HERRY, NEA und RappTrans. Ecoplan, die die Gesamtleitung der Studie innehatten, leisteten gemeinsam mit NEA, die für die Modellierung der einzelnen Sze-

narien zuständig waren, den Großteil der Arbeit für Teil II und III. RappTrans und HERRY waren für Teil I der Studie verantwortlich.

Teil I: Abstimmung der Instrumente

S-1: Beschreibung der Instrumente

a) ATB

Die Idee einer Alpentransitbörse (Alpine Crossing Exchange ACE) wurde 2002 infolge des Referendums von 1994 als mögliche Lösung für das künftige Bestreben der Schweizerischen Regierung entwickelt, den alpenquerenden Güterverkehr von der Straße auf die Schiene zu verlagern und die Kapazitäten der transalpinen Straßenkorridore in der Alpenregion auszugleichen.

Zweck der ATB sollte es sein, die verfügbaren Kapazitäten der Alpenübergänge (Tunnels, Passstraßen) für den Straßengüterverkehr zu nutzen, indem sie von jedem alpenquerenden LKW ein Überfahrtsrecht in Form eines Alpentransitrechts (ATR) verlangt. ATR sollten beschränkt ausgegeben und mittels Alpentransiteinheiten (ATE) gekauft werden können. Die Börse würde von Zeit zu Zeit Alpentransiteinheiten (ATE) versteigern, die dann auf einer elektronischen ATB-Plattform ge- und verkauft werden könnten. Diese ATE sollten je nach den Merkmalen des Fahrzeugs (Größe, Emissionsklasse etc.) und Länge der Fahrtstrecke (lokale Fahrten würden weniger ATE erfordern) nach einem bestimmten Schlüssel in ATR umgewandelt werden. Am Ende jeder Überfahrt über einen Alpenübergang sollte automatisch ein ATR validiert werden.

b) AEHS

Das Alpen-Emissionshandelssystem (Emission Trading System oder AEHS), das im Hinblick auf das politische Ziel zur Verringerung ausgewählter Emissionswerte entwickelt wurde, begrenzt indirekt die auf den transalpinen Straßenkorridoren verfügbaren Kapazitäten. Ein weiterer wichtiger Beweggrund für die Entwicklung des AEHS liegt in dem politischen Ziel Österreichs, den Fernstrecken-Straßengüterverkehr über die österreichischen Alpen einzudämmen.

Je nach den Standardemissionswerten der jeweiligen Fahrzeugklasse in g/km müssen Emissionszertifikate gekauft werden. Es wird vorgeschlagen, CO_2 als relevanten Emissionsindikator für die Zertifikate heranzuziehen. Der Schwerpunkt des AEHS liegt daher auf den durch den alpenquerenden Verkehr verursachten CO_2-Emissionen. Die Emissionen sind von der im Alpenraum zurückgelegten Strecke abhängig, wobei der Alpenraum gemäß den in der Alpenkonvention festgelegten Grenzen definiert wird.

Für jede emittierte CO_2–Einheit (z.B. ein kg) muss ein Zertifikat gekauft werden. Das Grundprinzip ist dem Emissionshandelskonzept ähnlich, das in anderen Zusammenhängen angewendet wird (z.B. CO_2–Handel für industrielle CO_2-Emissionen; geplanter CO_2–Handel für den Luftverkehrssektor). Alle CO_2-Zertifikate für alle betroffenen Alpenquerungen und Regionen sollten in einer einzigen Auktion ausgegeben werden.

c) TOLL+

Das Konzept differenzierter Mautsysteme (TOLL+) basiert auf zwei Grundkonzepten: einmal auf der Internalisierung der externen Effekte des Straßengüterverkehrs in Form von Luftverschmutzung, Lärm und Verkehrsstaus mittels Implementierung des Verursacherprinzips laut Beschreibung im Anhang der Eurovignetten-Richtlinie 1999/62/EG über die Einführung von Gebühren für Schwerfahrzeuge für die Nutzung von Infrastruktur und dann auf der Optimierung der Nutzung des Straßennetzes durch tageszeitabhängige differenzierte Mauttarife. Ähnlich den Konzepten ATB und AEHS verlangt auch das TOLL+ Konzept den Erwerb von Transitrechten für die Alpenquerung. Während die „Währung" für ATB und AEHS in ATR bzw. Emissionszertifikaten besteht, ist der Preis für ein „Überfahrtsrecht" im TOLL+ Konzept der erhobene Mauttarif. Im Rahmen dieses Konzepts kann die Mautgebühr für die Alpenquerung als ein (abgestufter) Tarif oder zusätzlich zu bestehenden Mautprogrammen (wie das neue LKW-Tarifprogramm für Frankreich, die GO-Maut in Österreich oder die Schwerverkehrsabgabe in der Schweiz) eingehoben werden. Die Alpenquerung wird unter Zugrundelegung des zu querenden Alpenabschnitts und seiner Länge definiert.

S-2: Anwendung der Instrumente

a) Der European Electronic Toll Service bildet das Fundament

Der **E**uropean **E**lectronic **T**oll **S**ervice (EETS) wird in Zukunft den Straßennutzern in der gesamten Europäischen Union (EU) die einfache Bezahlung von Mautgebühren ermöglichen. Die Einführung dieses Service ist laut EU-Richtlinie 2004/52/EG ab Oktober 2012 in allen EU-Mitgliedstaaten verpflichtend vorgesehen. EETS ist ein Servicemodell, das sich auf alle Alpenquerungskonzepte anwenden lässt und den Vorteil hat, dass eine große Zahl von Fahrzeugen für dieses System ausgerüstet sein wird. Fahrzeuge, die über einen Alpenkorridor in den Bereich eines Mautsystems einfahren, wären bereits mit einer kompatiblen OBU (On Board Unit) ausgerüstet und würden für die drei Instrumente keine Zusatzausrüstung benötigen.

b) Abbuchung, Compliance und Implementierung

Die **Abbuchung** der Alpentransitrechte (gleich ob bei TOLL+, ATB oder AEHS) erfolgt über On Board Units (OBU), über die schon heute viele Straßennutzungsgebühren für LKW erhoben werden. Da aufgrund des EETS ohnehin zahlreiche LKW mit vollständig kompatiblen OBU ausgerüstet sein werden und verschiedene nationale Straßenmautsysteme eine OBU verpflichtend vorschreiben, kann davon ausgegangen werden, dass fast alle LKW, die den Alpenbogen queren, mit einer OBU ausgestattet sein werden, die mit den drei Instrumenten ATB, AEHS und TOLL+ kompatibel sein wird. Das Abbuchungskonzept ist ganz einfach: Spezifische straßenseitige Anlagen lesen die persönliche Kontonummer (PAN) der OBU ab und identifizieren auf diese Weise das Fahrzeug. Danach erfolgt die Buchung/Abbuchung der Fahrt im zentralen Back-Office, wo jedes Transportunternehmen über ein eigenes Konto für seine Fahrzeuge und über eigene „Überfahrtsrechte" verfügt.

Die Grundlage für eine starke **Compliance** besteht in einer adäquaten rechtlichen Basis in allen beteiligten Ländern und in einem System zur Überprüfung der Compliance, das die Verfolgung jener sicherstellt, die sich nicht an das System halten. In einem ersten Schritt müssen Nutzer, die sich nicht an das System halten, durch die straßenseitige Ausrüstung, die auch für die Abbuchung der Durchfahrten verwendet wird, identifiziert werden. In einem zweiten Schritt wird den identifizierten Lenkern nicht konformer Fahrzeuge eine Strafverfügung zugesendet. Mobiles Enforcement-Personal entlang der Strecke kann die Compliance durch Kontrollen und gleichzeitige Ahndung von Verstößen zusätzlich verbessern.

Die allgemeine Verantwortung für das gesamte System obliegt den einzelnen nationalen Regierungen in ihrem Staatsgebiet. Für ATB und AEHS scheint eine Mischung von öffentlicher und privater **Implementierung** mit Konzentration auf sehr wenige Büros geeignet zu sein. Die Überwachung erfolgt durch einen staatlichen Ausschuss. Die Zuteilung von ATE/CO_2-Zertifikaten, die Register- und Systemverwaltung sowie die straßenseitige Implementierung sollten privaten Unternehmen übertragen werden, die sich für diese Aufgaben bewerben. Eine länderübergreifende Registerverwaltung könnte mit Sicherheit eine mögliche Lösung für den gesamten Alpenbogen B+ erleichtern. Dazu wäre jedoch eine genaue Definition der politischen Verantwortung erforderlich.

Im Fall von TOLL+ sind alle Betreiber von Mautsystemen an Alpenübergängen allein für ihre jeweiligen Systeme verantwortlich.

c) Implementierung und Betriebskosten

Für die Ermittlung der Kosten der drei Instrumente wurden vier alternative Einsatzarten berechnet: eine Kostenkalkulation für jedes einzelne Instrument, das im gesamten Alpenbogen B+ eingeführt wird (z.B. TOLL+ für den gesamten Alpenbogen B+) und eine Kostenkalkulation für die parallele Verwendung der Instrumente im gesamten Alpenbogen B+ (z.B. TOLL+ in Frankreich/Italien, ATB in der Schweiz/Italien und AEHS in Österreich/Italien/Slowenien).

Die **Implementierungskosten** werden voraussichtlich zwischen 33 Mio. € (TOLL+) und 76 Mio. € (ATB und AEHS) betragen, während sich die **Betriebskosten** zwischen 17 Mio. € (TOLL+) und 27 Mio. € (ATB und AEHS) jährlich bewegen werden. Die Implementierungskosten für die parallele Verwendung der Instrumente (Szenario 4) belaufen sich auf 73 Mio. € und die Betriebskosten auf 23 Mio. €.

Die **Gesamtkosten** werden für das TOLL+ Konzept geschätzte 230 Mio. € und für die ATB- und AEHS-Konzepte voraussichtlich 410 Mio. € betragen. Das TOLL+ ist auf bestehenden Mautstraßen und Tunnels in Frankreich, Italien und Österreich einfacher zu implementieren. TOLL+ sieht jedoch keine Obergrenze für Überfahrtsrechte bzw. keine Förderung eines Marktes für den Handel von Alpentransitrechten – beides wichtige Elemente für die Schweiz und Österreich - vor.

Die Kosten der parallelen Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+ belaufen sich auf insgesamt 360 Mio. €. Dabei werden die national entwickelten Konzepte ATB und AEHS berücksichtigt, so dass das TOLL+ Konzept nur auf den französischen/italienischen Korridoren angewendet werden würde.

Teil II: Szenarien

S-3: Prognosen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs

a) Annahmen

Eine Prognose des alpenquerenden Güterverkehrs bildet die Grundlage für die Analyse der Auswirkungen der Einführung einer ATB-, AEHS- oder TOLL+-Strategie. Diese Prognose wird mithilfe des von NEA und Ecoplan entwickelten Transalpine Multimodal Modells (TAMM) für die Jahre 2020 und 2030 erstellt. Im Vergleich zu anderen Prognosestudien über den alpenquerenden Straßengüterverkehr kann TAMM die genauesten Ergebnisse produzieren (differenziert nach NUTS3-Ebene, zehn verschiedene NSTR-Transportgruppen, eine Straße- und drei Schienenmodalitäten).

Während in ALBATRAS die drei verschiedenen Instrumente ATB, AEHS und Toll+ für die Alpenregion „B+“ (von Ventimiglia bis zum Korridor Tauern - Tarvis) analysiert werden, beziehen sich die Prognosen für den alpenquerenden Güterverkehr sowie die Impact-Analyse in Teil III dieser Studie auf die Alpenregion C (die gesamte Alpenregion zwischen Ventimiglia und dem Wechsel).

TAMM ist auf die Daten von CAFT 2004 kalibriert. Obwohl es natürlich äußerst wünschenswert wäre, TAMM auf die Daten von CAFT 2009 zu kalibrieren, kann dies erst in einem späteren Stadium erfolgen, da dieser Datensatz noch nicht verfügbar ist.

Es wurden drei Business-As-Usual-Szenarien (BAU), ein Trendszenario für 2020 und ein Hochwachstums- sowie ein Niedrigwachstumsszenario für 2030 erstellt. Die wichtigsten dazu getroffenen Annahmen dabei:

- Landesspezifische Wachstumsprognosen laut dem iTREN-2030 Projekt der EU
- Allgemeine Produktivitätseffekte: Niedrigere Kostenfaktoren des Schienengüterverkehrs aufgrund vielfältiger Produktivitätsverbesserungen und eines höheren durchschnittlichen LKW-Ladegewichts auf Schweizerischen Korridoren (2004 lag das Höchstgewicht noch nicht bei 40 t).
- Eröffnung neuer Eisenbahnbasistunnels (Lötschberg und St. Gotthard vor 2020, Brenner und Mont Cenis vor 2030) mit entsprechenden zusätzlichen Produktivitätseffekten
- Schrittweise Abschaffung der Subventionen für den Schienengüterverkehr (teilweise 2020, zur Gänze 2030)

b) Jüngste Entwicklungen im alpenquerenden Güterverkehr

Zunächst ist zu erwähnen, dass die aktuellen Zahlen für den Alpenbogen „C“ bis 2004 ein Wachstum zeigen, das sich 2006 fortsetzt und 2007 einen Höhepunkt erreicht, auf den 2009 eine negative Marktentwicklung folgt. Das Verkehrsaufkommen 2009 liegt um ca. 8,2% unter den Werten von 2004 und um 15,8% unter den Spitzenwerten von 2007.

- Auf den französisch-italienischen Routen ist das Volumen des alpenquerenden Verkehrs auf mittlere Sicht trotz des Wirtschaftswachstums rückläufig. 1999 verzeichneten die fran-

zösischen Korridore 49,6 Mio. Tonnen, ein Wert, der im Jahr 2004 auf 47,2 Mio. zurückging, gefolgt von einer vorübergehenden Erholung auf 48,1 Mio. im Jahr 2007 und einem neuerlichen Rückgang auf 38,1 Mio. im Jahr der Finanzkrise 2009.

- Auf den Routen Schweiz – Italien war das Wachstum stabil, wenn auch ausgehend von einem niedrigeren Ausgangspunkt. Zwischen 1999 und 2004 stieg das Verkehrsaufkommen von 26,8 auf 35,4 Mio. Tonnen und stieg bis 2008 weiter auf 39,9 Mio. Tonnen. 2009 sank das Verkehrsaufkommen auf 34,2 Mio. Tonnen.
- Auch der Verkehr zwischen Österreich und Italien/Slowenien nimmt stetig und ausgehend von einem höheren Niveau zu, so dass das absolute Wachstum des Verkehrsaufkommens in Österreich für den Großteil der Veränderung in der Region der Alpenkonvention verantwortlich zeichnet. Nachdem eine Anpassung in Form der Einbeziehung der Route Tarvis in den Alpenbogen C vorgenommen worden war, verzeichnete man eine Zunahme des Verkehrsaufkommens von 107 Mio. Tonnen im Jahr 1999 auf 133,7 Mio. Tonnen im Jahr 2004 und 145,2 Mio. Tonnen im Jahr 2008. Diese Volumina gingen 2009 auf 124,7 Mio. Tonnen zurück.

Fazit: Die Muster der Verkehrszuwächse der letzten Zeit würden daher auf eine Rückkehr zu einem moderaten Wachstum nach der Rezessionsperiode schließen lassen, wobei das stärkste Wachstum für die mittel- und osteuropäischen Routen des Alpenbogens erwartet wird.

c) Ausgangssituation 2004 und BAU-Szenarien 2020 und 2030

Die Ergebnisse für die Ausgangssituation 2004 und die BAU-Szenarien 2020 und 2030 werden in Kapitel 4.3 und im Anhang (Kapitel 12) dieser Studie im Detail präsentiert. Abbildung S-1 fasst die Ergebnisse der einzelnen Szenarien nach Ländern und Verkehrsarten zusammen.

Abbildung S-1: Überblick über das gesamte Güterverkehrsaufkommen im Alpenraum nach Ländern in 1.000 Tonnen

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %	total	g total	Δ %
base case 2004	A - I / SLO	93'029		6'808	23'242	3'111	33'162		126'191		
	CH - I	12'453		11'819	9'018	1'669	22'507		34'959		
	F - I	39'740		2'653	4'274	-	6'927		46'667	207'817	
BAU 2020	A - I / SLO	107'763	15.8%	11'789	36'052	4'290	52'132	57.2%	159'895		26.7%
	CH - I	17'007	36.6%	16'407	17'749	2'042	36'198	60.8%	53'206		52.2%
	F - I	36'418	-8.4%	4'504	5'154	568	10'226	47.6%	46'643	259'744	-0.1%
BAU 2030 low	A - I / SLO	115'001	23.6%	11'933	42'888	3'849	58'670	76.9%	173'671		37.6%
	CH - I	17'623	41.5%	12'460	18'054	738	31'252	38.9%	48'875		39.8%
	F - I	34'026	-14.4%	5'182	5'341	871	11'394	64.5%	45'419	267'966	-2.7%
BAU 2030 high	A - I / SLO	133'498	43.5%	14'110	49'584	4'591	68'285	105.9%	201'783		59.9%
	CH - I	20'781	66.9%	14'784	21'298	889	36'971	64.3%	57'753		65.2%
	F - I	40'795	2.7%	6'218	6'407	1'044	13'670	97.4%	54'464	314'000	16.7%

Abbildung S-1 zeigt, dass der Schienengüterverkehr im Alpenraum stärker wachsen wird als der Straßenverkehr. Im BAU-Szenario 2020 wird von einem signifikanten Wachstum auf den Schweizerischen Eisenbahnkorridoren ausgegangen, das in erster Linie auf die Eröffnung des neuen Gotthard-Basistunnels zurückzuführen ist. Andererseits dominiert 2030 das Wachstum auf den österreichischen und französischen Eisenbahnkorridoren infolge der Eröffnung der neuen Basistunnels Brenner und Mont Cenis. Dieses relativ starke Wachstum des Straßengüterverkehrs auf den schweizerisch-italienischen Korridoren zwischen 2004 und 2020 ist eine Folge der angenommenen Produktivitätseffekte auf die schweizerischen Straßenkorridore (2004 war die 40 Tonnen-Grenze in der Schweiz noch nicht eingeführt).[1]

Am interessantesten ist vielleicht die zu erwartende Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens im Alpenraum zwischen den verschiedenen Regionen. Dies geht aus Abbildung S-2 hervor, die das Güterverkehrsaufkommen für die wichtigsten Verbindungen zwischen den nördlichen und südlichen Regionen darstellt.

[1] In dem Modell wird dieser Effekt möglicherweise zu hoch angesetzt. In einem nächsten Schritt sollte TAMM auf den CAFT-Datensatz 2009 kalibriert werden, um diesen Effekt bereits zu berücksichtigen.

Abbildung S-2: Güterverkehrsaufkommen im Alpenraum zwischen den Ländern 2004 und zu erwartende Entwicklung in BAU-Szenarien (in Mio. Tonnen/Jahr)

	2004		2020		2030 low		2030 high		30high/04
	Ton (m)	Shares	Ton (m)	Shares	Ton (m)	Shares	Ton (m)	Shares	Growth
DE-IT	26.1	12%	30.6	12%	25.9	10%	31.1	10%	19%
AT-AT	20.7	10%	26.3	10%	29.3	11%	29.3	9%	42%
IT-DE	19.1	9%	23.0	9%	22.5	8%	27.0	9%	41%
FR-IT	18.1	9%	23.2	9%	21.3	8%	25.6	8%	42%
IT-FR	13.2	6%	12.3	5%	10.4	4%	12.5	4%	-6%
AT-IT	13.0	6%	11.4	4%	8.6	3%	10.4	3%	-20%
IT-AT	6.5	3%	7.9	3%	7.0	3%	8.4	3%	29%
BE-IT	5.2	2%	6.0	2%	5.6	2%	6.8	2%	30%
ES-IT	4.6	2%	5.5	2%	5.0	2%	6.0	2%	32%
IT-ES	4.6	2%	4.2	2%	4.0	1%	4.8	2%	4%
NL-IT	4.3	2%	4.1	2%	2.9	1%	3.5	1%	-18%
AT-DE	4.2	2%	5.3	2%	5.4	2%	6.5	2%	55%
DE-AT	3.9	2%	5.9	2%	6.1	2%	7.3	2%	85%
IT-BE	3.4	2%	3.5	1%	3.8	1%	4.6	1%	34%
CH-CH	3.0	1%	3.9	2%	4.3	2%	4.3	1%	44%
PL-IT	2.1	1%	3.6	1%	3.2	1%	3.8	1%	82%
IT-PL	1.9	1%	4.4	2%	5.3	2%	6.3	2%	222%
CZ-IT	1.8	1%	3.0	1%	3.6	1%	4.3	1%	139%
IT-CZ	1.5	1%	3.4	1%	4.5	2%	5.3	2%	246%
TR-DE	1.1	1%	2.5	1%	3.6	1%	4.4	1%	288%
Total	**158.4**	**76%**	**189.7**	**73%**	**182.5**	**68%**	**212.2**	**68%**	**34%**
Others	50.9	24%	70.0	27%	85.4	32%	101.8	32%	100%
Grand Total	**209.4**		**259.7**		**268.0**		**314.0**		**50%**

Es zeigt sich ein Gesamtmuster, dem zufolge der Anteil dieser großen Handelsströme im Vergleich zum Gesamtwert mit der Zeit von 76% im Jahr 2004 auf prognostizierte 68% im Jahr 2030 zurückgehen wird, so dass die meisten der größeren Länderpaare im Zeitablauf auch ihren Anteil verringern werden. Obwohl einige der schwächeren Verkehrsströme im Basisjahr voraussichtlich schnell wachsen werden, ist nicht abzusehen, dass sie die größten Länderpaare überholen. Der Großteil der neuen Entwicklungen zeigt sich am unteren Rand von Abbildung S-2. Der Hauptkern der Handelsbeziehungen bleibt über die gesamte Zeitreihe hinweg unverändert und bewegt sich zwischen Deutschland, Italien und Frankreich, wobei auch die inländischen Ströme in Österreich eine erhebliche Rolle spielen.

Laut iTREN-2030 wird das BIP der EU15 (eine Definition, die alle wichtigen Güterverkehrsverursacher im Alpenraum umfasst) zwischen 2005 und 2030 um 34% wachsen. Berücksichtigt man den Verkehrs-Mix, können die in dieser Studie angewendeten Handelszuwachszahlen als vergleichbar betrachtet werden. ITREN-2030 ist eine Nachkrisen-Prognose, die zukünftige Rohstoffknappheiten, einen verstärkten interkontinentalen Handel (einen intensivierten Handel zwischen europäischen und asiatischen Ländern), eine demografische Verschie-

bung in Richtung nicht erwerbstätiger Bevölkerungssegmente und eine wirtschaftliche Verschiebung in Richtung Dienstleistungsbranchen berücksichtigt. Insgesamt entsprechen die meisten dieser „Megatrend"-Annahmen einem moderaten bis niedrigen Wachstum des alpenquerenden Verkehrs. Die erwartete Zunahme der Handelsströme über italienische, slowenische und kroatische Häfen ist die wichtigste Ausnahme von dieser Regel.

Abbildung S-3 fasst schließlich die Prognose der LKW-Zahlen im alpenquerenden Güterverkehr innerhalb der BAU-Szenarien zusammen. Die Gesamtzahl der LKW steigt von 11,4 Mio. jährlich im Jahr 2004 auf 12,5 Mio. jährlich im Jahr 2020 (+9%) und auf 12,9 – 15,1 Mio. jährlich im Jahr 2030 (+13% - +32%). Grundsätzlich ist in den östlichen Korridoren eine stärkere Zunahme der LKW-Zahl zu beobachten als auf den westlichen Übergängen (Verlagerung der Verkehrsbeziehungen von West nach Ost).

Abbildung S-3: LKW-Anzahl im alpenquerenden Güterverkehr im Alpenbogen C in den Jahren 2004, 2020 und 2030 (low und high), in 1.000/Jahr

base case / BAU country	base case 2004	BAU 2020	BAU 2030 low	BAU 2030 high
number of lorries				
A - I / SLO	7'325	8'485	9'055	10'512
CH - I	1'258	1'361	1'410	1'662
F - I	2'818	2'583	2'413	2'893
total	**11'401**	**12'429**	**12'878**	**15'067**
in % of base case 2004				
A - I / SLO	100%	116%	124%	144%
CH - I	100%	108%	112%	132%
F - I	100%	92%	86%	103%
total	**100%**	**109%**	**113%**	**132%**

S-4: Schwellenwerte und Szenarien

Alle drei politischen Instrumente Alpentransitbörse (ATB), Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) und TOLL+ haben das Ziel, den Güterverkehr auf der Straße einzudämmen und auf die Schiene zu verlagern. Um die Effekte dieser verschiedenen politischen Maßnahmen analysieren zu können, müssen praktikable Schwellenwerte definiert werden. Dies erfolgt auf pragmatische Weise. Obwohl die Internalisierung der externen Kosten und die Abdeckung der Infrastrukturkosten natürlich wichtige Ziele sind, lassen sie sich nicht direkt auf die in dieser Studie untersuchten Instrumente übertragen. Tatsächlich ist es eher eine politische Frage, wie restriktiv ein Schwellenwert sein sollte, wobei das schweizerische Ziel von jährlich 650.000 LKW-Überfahrten die konkreteste Benchmark darstellt. Wir haben daher eine lange Liste von 21 Szenarien für mögliche tolerante und restriktive Schwellenwerte entwickelt. Diese werden anhand einer einheitlichen Modellierung berechnet, die die Erstellung und Diskussion von Vergleichen ermöglicht. Keines dieser Szenarien repräsentiert einen politischen

Konsens, ein konkretes politisches Vorhaben oder ein Ziel, und kein Einzelszenario ist als mehr oder weniger wahrscheinlich zu betrachten als ein anderes.

Abbildung S-4: Die Szenarien samt Bezeichnung und Schwellenwerten im Überblick

		2020 (mit GBT) Trendwachstum	2030 (mit BBT und MCBT) für niedriges Wachstum/ hohes Wachstum*
ATB	**Restriktiv**	**ATB^{R}_{2020}** (vgl. S. 165) Obergrenzen ausgedrückt in der Zahl der LKW pro Land: CH: 650.000 Fahrten/Jahr (Verringerung um 52%) A: 4 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung im Alpenbogen B+ um 26%) F: 1,9 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung um 26%)	**ATB^{R}_{2030}** (vgl. S. 176) Obergrenzen ausgedrückt in der Zahl der LKW pro Land: CH: 650.000 Fahrten/Jahr (Verringerung um 54-61%)** A: 2,5 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung um 54-61% im Alpenbogen B+) F: 1,1 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung um 54-61%)
		$ATB^{R}_{2020\ A+CH+F}$ (vgl. S. 169) Variante: Eine Obergrenze für alle Länder (Summe der obigen Grenzen): 6,6 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung um 30%)	**$ATB^{R}_{2030\ high\ A+CH+F}$** (vgl. S. 179) Variante: Eine Obergrenze für alle Länder (Summe der obigen Grenzen): 4,3 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung um 54-61%)
	Tolerant	**ATB^{T}_{2020}** (vgl. S. 172) Obergrenzen ausgedrückt in der Zahl der LKW pro Land: CH: 900.000 Fahrten/Jahr (Verringerung um 34%) A: 4,5 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung im Alpenbogen B+ um 17%) F: 2,1 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung um 17%)	**ATB^{T}_{2030}** (vgl. S. 182) Obergrenzen ausgedrückt in der Zahl der LKW pro Land: CH wie 2020: 900.000 Fahrten/Jahr (Verringerung um 37-46%)** A: 3,5 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung im Alpenbogen B+ um 37-46%) F: 1,6 Mill. Fahrten/Jahr (Verringerung um 37-46%)
AEHS	**Restriktiv**	**$AEHS^{R}_{2020\ A+CH+F}$** (vgl. S. 187) 20% Reduktion der CO_2-Emissionen ***	**$AEHS^{R}_{2030\ A+CH+F}$** (vgl. S. 196) 40% Reduktion der CO_2-Emissionen
	Tolerant	**$AEHS^{T}_{2020\ A+CH+F}$** (vgl. S. 190) 10% Reduktion der CO_2-Emissionen	**$AEHS^{T}_{2030\ A+CH+F}$** (vgl. S. 199) 20% Reduktion der CO_2-Emissionen
		$AEHS^{T}_{2020}$ (vgl. S. 192) Variante: landesspezifische Grenzwerte	**$AEHS^{T}_{2030\ high}$** (vgl. S. 201) Variante: landesspezifische Grenzwerte
TOLL+	**Restriktiv**	**$TOLL+^{R}_{2020}$** (vgl. S. 207) Die Preise liegen zwischen den Preisen, die sich ergeben für **** ATB^{R}_{2020} und $AEHS^{R}_{2020\ A+CH+F}$	**$TOLL+^{R}_{2030}$** (vgl. S. 211) Die Preise liegen zwischen den Preisen, die sich ergeben für ATB^{R}_{2030} und $AEHS^{R}_{2030\ A+CH+F}$
MIX	**Tolerant**	**MIX^{T}_{2020}** (vgl. S. 216) ***** CH: 900.000 Fahrten pro Jahr A: 10% Reduktion der CO_2-Emissionen F: Der niedrigere Preis von ATB^{T}_{2020} und $AEHS^{T}_{2020}$	**$MIX^{T}_{2030\ high}$** (vgl. S. 219) CH: 900.000 Fahrten pro Jahr A: 20% Reduktion der CO_2-Emissionen F: Der niedrigere Preis von ATB^{T}_{2030} and $AEHS^{T}_{2030}$

* Falls das Szenario mit dem Index "$_{hoch}$" versehen ist, ist es nur für den Hochwachstumsfall 2030 berechnet.

** Die Reduktion hängt vom hohen oder niedrigen Verkehrsniveau im BAU-Szenario 2030 ab.

*** Von Belang sind die CO_2-Emissionen im Alpenraum im Bereich der Alpenkonvention. Eine Reduktion von 20% der CO_2-Emissionen entspricht ca. 20% der LKW-Fahrzeugkilometer im Vergleich zum Szenario *BAU-2020* in diesem Gebiet. Als Grundlage für jede Querung werden die in der Region der Alpenkonvention gefahrenen Kilometer modelliert. Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass verschiedene Alpenquerungen unterschiedliche Fahrtlängen durch die Region der Alpenkonvention bedeuten.

**** Bei TOLL+ wird eine im Voraus festgelegte streckenabhängige Gebühr angewendet, die von der Strecke abhängt, die in der Region der Alpenkonvention pro Korridor zurückgelegt wird.

***** In den MIX-Szenarien werden die drei verschiedenen Preisinstrumente gleichzeitig und parallel modelliert (TOLL+ auf französisch-italienischen Korridoren, ATB auf schweizerisch-italienischen Korridoren und AEHS auf österreichisch-italienischen Korridoren) modelliert.

Teil III: Auswirkungen der politischen Instrumente

S-5: Das TAMM-Modell (Transalpine Multimodal Model)

Die drei politischen Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ repräsentieren verschiedene Ansätze, die auf eine gemeinsame Politik der Regelung des transalpinen Güterverkehrs zielen. In der derzeitigen Sondierungsphase kommen viele Varianten und Kombinationen in Frage. Es ist daher notwendig, einen Rahmen zu entwickeln, der auf der Grundlage akzeptierter Verkehrsflussdaten und transparenter Annahmen eine Vergleichsgrundlage für solche Varianten bietet. Die Einbeziehung von Instrumenten wie ATB und AEHS, bei denen die Endbenutzerpreise für LKW-Querungsrechte nicht durch einen Top-down-Prozess, sondern durch einen Marktmechanismus festgelegt werden, erfordert eine explizite Behandlung im Rahmen der Modellmethode. Die Verwendung eines einzigen Modells für die Lösung der Frage der Preise der Querungsrechte dient auch dazu, die Schwellenwerte des Verkehrsaufkommens zwischen den einzelnen Instrumenten zu vergleichen.

Alle vom TAMM-Modell abgeleiteten Ergebnisse basieren auf denselben exogenen Annahmen.

TAMM ist ein multimodales Zuordnungsmodell, das auf den in der AQGV-Studie 2004 enthaltenen Verkehrsströmen, die laut iTREN-2030-Studie prognostiziert wurden, basiert. Durch die Darstellung politischer Veränderungen und Branchenentwicklungen in Verkehrskosten kann das Modell reagieren, indem es die Verkehrsströme den verschiedenen Routen- und Modusoptionen (auch multimodal) zuordnet. Wenn Schwellenwerte für das Straßenverkehrsaufkommen festgelegt werden, wendet das Modell zur Lösung für eine Gruppe fahrt- oder kilometerbasierter Preise, mit denen die Schwellenwerte für das Verkehrsaufkommen erreicht werden könnten, wiederholt an. So wird versucht, ein Auktionsverfahren zu simulieren, durch das ein Gleichgewicht zwischen Straßenangebot und –nachfrage mittels Routenänderungen und Modalverlagerungen herbeigeführt wird.

Je größer der Unterschied zwischen dem angenommenen Schwellenwert und dem Volumen gemäß dem Business-as-usual-Szenario ausfällt und je weniger Umgehungsmöglichkeiten zur Vermeidung des Preisinstruments zur Verfügung stehen, desto höher werden die resultierenden Preise ausfallen. In diesem Sinn bietet das Modell einen Indikator für die Toleranz oder Restriktivität eines bestimmten Vorschlags.

Im Wesentlichen werden in TAMM zwei Arten der Preisbildung behandelt:

- Gebühren pro Alpenhauptkammquerung mit oder ohne zugehörige Verkehrsobergrenzen.
- Gebühren pro Streckeneinheit, ebenfalls mit oder ohne zugehörige Verkehrsobergrenzen.

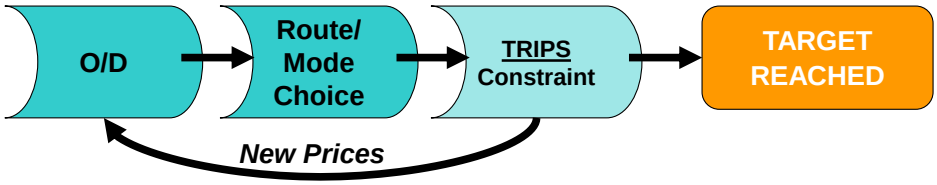
In der zweiten Kategorie ist es möglich, CO_2-Ziele zu verfolgen oder Direktgebühren pro LKW-Kilometer einzuführen.

Werden keine Obergrenzen für das Verkehrsaufkommen festgelegt, kann ein Szenario mit festgelegten Gebühren pro Querung oder pro Kilometer innerhalb der Region der Alpenkonvention erstellt werden. Dieses könnte folgende Auswirkungen haben:

- Routenänderung von einem Alpenkorridor zu einem anderen.
- Modalverlagerung.
- Verkehrsunterdrückung (relativ geringer Effekt im Vergleich zu den anderen beiden).

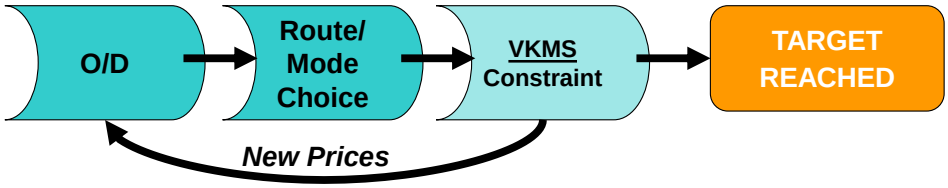
Für die **ATB** werden Obergrenzen in Bezug auf LKW-Fahrten anhand der bestehenden schweizerischen Grenzwerte als Haupt-Benchmark für restriktive Varianten festgelegt. Außerhalb der Schweiz werden die Obergrenzen entsprechend dem Verkehrsaufkommen im Business-as-usual-Szenario für den Alpenbogen B+ festgelegt.

Abbildung S-5: Konstruktion des ATB-Szenario in TAMM



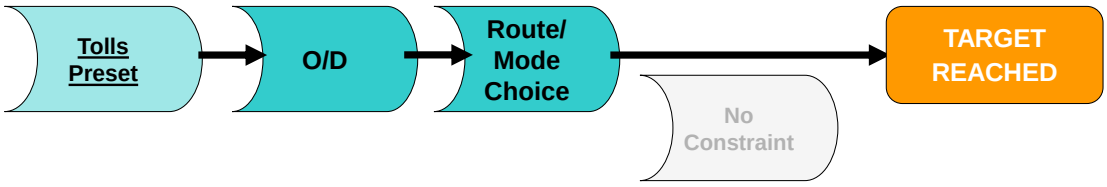
Für das **AEHS** werden Obergrenzen in Bezug auf gefahrene Fahrzeugkilometer im Geltungsbereich der Alpenkonvention (AK) festgelegt. Die Obergrenzen werden als Reduktion im Vergleich zum prognostizierten Verkehrsaufkommen (BAU oder 2030-niedrig) festgelegt, gemessen in LKW-Kilometern in der Region der Alpenkonvention. Streckenabhängige Maßnahmen erfordern eine begleitende Definition der sensiblen Strecke innerhalb des Geltungsbereichs der Alpenkonvention pro Alpenquerungspunkt. Es wird angenommen, dass mit der Reduzierung der LKW-Kilometer – um 10%, 20% oder um 40% – auch technologische Veränderungen einhergehen werden, die zu niedrigeren CO2-Emissionen pro Kilometer führen würden.

Abbildung S-6: Konstruktion des AEHS-Szenario in TAMM



TOLL+ ist ein ähnliches Konzept wie das AEHS. Dieses Modell ist jedoch konventioneller, die Preise werden extern festgelegt und das Modell berechnet die resultierenden Verkehrsverlagerungen ohne Wiederholungsdurchgänge. Obergrenzen werden nicht festgelegt, die Mautgebühren werden jedoch pro Fahrzeugkilometer innerhalb der AK-Region angewendet. Bestimmte Tageszeiten oder Wochentage werden nicht explizit modelliert.

Abbildung S7: Konstruktion des Toll+-Szenario in TAMM



In den **MIX**-Szenarien werden die drei Formen der Preisbildung so modelliert, dass sie parallel funktionieren.

In allen Fällen wird davon ausgegangen, dass die Preisschemata nur für das Gebiet B+ gelten. Das bedeutet, dass alle Fahrzeuge, die auf die östlichen Routen (Alpenbogen C) ausweichen, keine zusätzliche Querungsgebühr bezahlen müssen und auch keine Überfahrtsrechte benötigen. Sie werden bei den im Voraus festgelegten Schwellenwerten des Verkehrsaufkommens nicht berücksichtigt.

Potenziell bestünde die Notwendigkeit, die Definition sensibler Routen auf die Definition der Region der Alpenkonvention abzustimmen. Für eine politische Empfehlung wäre es auch notwendig, die Änderungen in den an den Geltungsbereich der Alpenkonvention angrenzenden Regionen zu evaluieren.

S-6: Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen

In Kapitel 8.1 werden die Auswirkungen der 21 verschiedenen Szenarien auf das alpenquerende Güterverkehrsaufkommen detailliert beschrieben. Um die Zusammenfassung angemessen kurz zu halten, werden hier nur die Ergebnisse für die Hochwachstums-Szenarien 2030 zusammengefasst. Die Ergebnisse für die anderen Szenarien (2020 und 2030 niedriges Wachstum) weisen prinzipiell dieselbe Struktur auf, wenn auch auf anderen Ebenen.

In den Hochwachstumsszenarien 2030 sind die stärksten Effekte im restriktiven ATB-Szenario mit landesspezifischen Obergrenzen festzustellen: Im gesamten Alpenbogen C werden ca. 65 Mio. Tonnen/Jahr von der Straße auf die Schiene verlagert („ATB R 2030 high“). Im Gegensatz dazu treten die geringsten Verlagerungseffekte in dem Szenario mit einem toleranten AEHS-System mit einem gemeinsamen Reduktionsziel für CO_2-Emissionen auf (ca. 36 Mio. Tonnen/Jahr). Die TOLL+ Szenarien sind zwischen den ATB- und AEHS-Szenarien angesiedelt, wobei die MIX-Szenarien näher bei den AEHS-Szenarien liegen (aber hinsichtlich der Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene immer noch stärkere Effekte haben als das AEHS).

Die politischen Instrumente führen tendenziell zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs von den Korridoren F – I zu den Eisenbahnkorridoren CH – I. Für einen Teil des Straßenverkehrs F – I ist eine Verlagerung zu den Bahnkorridoren CH – I attraktiver als zu den eigenen. Dafür könnte es verschiedene Gründe geben:

- Die Korridore F – I weisen einen vergleichsweise hohen Modal Split zugunsten der Straße auf. Es ist daher nicht überraschend, dass die Verkehrsverlagerungen auf den Bahnkorridoren F – I zu den höchsten Wachstumsraten des alpenquerenden Schienengüterverkehrs führen (vgl. Abbildung S-9). Für einen Teil des Straßengüterverkehrs, der zuvor die Korridore F – I benutzt hat, scheint es jedoch attraktiver zu sein, auf einen schweizerischen Schienenkorridor umzusteigen (z.B. für den aus dem nordöstlichen Teil Frankreichs oder aus Großbritannien kommenden Verkehr).
- Außerdem scheint der Schienenkorridor des Gotthard-Basistunnels einen Schienengüterverkehr anzuziehen, der ursprünglich westlichere Korridore benutzte. Es hat den Anschein, dass insbesondere der Schienenkorridor St. Gotthard trotz der vorgesehenen Eröffnung des neuen Mont Cenis-Basistunnels zusätzlichen Verkehr anziehen könnte.

Generell führt AEHS im Geltungsbereich der Alpenkonvention zu einer relativ höheren Reduktion der Fahrzeugkilometer als der LKW-Fahrten. Dies lässt sich durch das Verkehrsaufkommen auf dem Brenner-Korridor (430 km Länge im Geltungsbereich der Alpenkonvention) und auf dem Tauern-Korridor (301 km) veranschaulichen. Während im Szenario „ATB R 2030 high“ 14,7 Mio. Tonnen auf dem Brenner-Straßenkorridor transportiert werden, sind es im Szenario „AEHS R 2030 high“ mit 11,3 Mio. Tonnen beträchtlich weniger. Im Szenario „ATB R 2030 high“ entfallen andererseits 5,2 Mio. Tonnen auf den Tauern-Korridor, wobei diese Zahl im Szenario „AEHS R 2030 high“ jedoch auf 7,1 Mio. Tonnen steigt. Das bedeutet, dass für fast 2 Mio. Tonnen ein Umgehungseffekt von der Brenner- auf die Tauern-Achse festgestellt werden kann. Insgesamt verursacht diese Umgehung längere Fahrten außerhalb des Alpenraums, was wiederum die CO_2-Emissionen erhöht. Dieser Effekt ist die Folge der Beschränkung der CO_2-Zertifikate auf die im Geltungsbereich der Alpenkonvention zurückgelegte Strecke, so dass nicht die gesamte Fahrt von Tür zu Tür berücksichtigt wird.

Abbildung S-8 und Abbildung S-9 zeigen die Veränderungen des alpenquerenden Straßen- und Schienengüterverkehrs in den Hochwachstumsszenarien 2030 in Bezug auf „BAU 2030 high“ für die drei untersuchten Korridorgruppen im Alpenbogen C in absoluten Werten und prozentual:

- Die Korridore **A – I/SLO** verzeichnen die niedrigste prozentuale Reduktion des alpenquerenden Straßengüterverkehrs. Der Grund ist die Umfahrungsmöglichkeit auf den drei östlichsten Korridoren A – I/SLO, für die nicht von der Anwendung der Instrumente ausgegangen wird.
- Auf den Korridoren **CH – I** ist die prozentuale Reduktion des Straßengüterverkehrs im Allgemeinen am stärksten ausgeprägt.
- Die prozentuale Reduktion des alpenquerenden Straßengüterverkehrs auf den Korridoren **F – I** ist niedriger als die Reduktionen auf den Korridoren CH – I, aber höher als an den Übergängen A – I/SLO. Die Reduktion ist deutlich höher, wenn landesspezifische Reduktionsziele vorhanden sind, als bei Festlegung eines einheitlichen Grenzwertes.
- Hinsichtlich der Veränderung in absoluten Werten ist die Reduktion in den Korridoren A – I/SLO am höchsten, gefolgt von den Übergängen CH – I und F – I.

Abbildung S-8: Szenarien 2030 high: Δ in Mio. Tonnen/Jahr für BAU 2030 high für den alpenquerenden Straßen- und Schienengüterverkehr



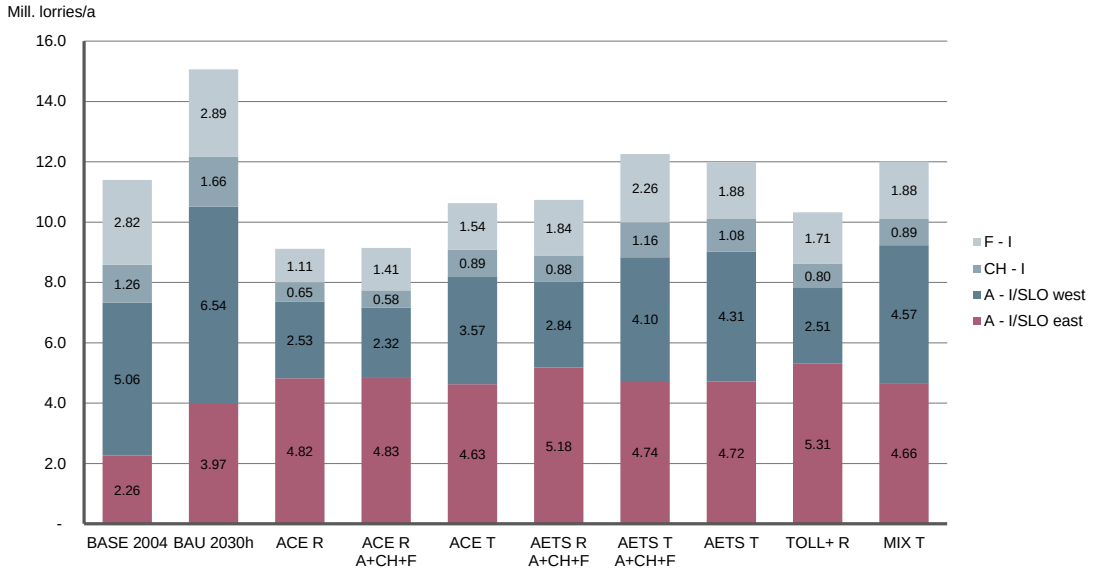
Abbildung S-9: Szenarien 2030 high: Δ in % gegenüber BAU 2030 high für den transalpinen Güterverkehr auf Straße und Schiene



Es sollte erwähnt werden, dass die Verlagerungen des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene im Alpenbogen C für alle analysierten politischen Instrumente höher wären, würden die Maßnahmen alle Korridore des Alpenbogens C umfassen. Durch die **Beschränkung auf den Alpenbogen B+** führt die Ausschließung der drei östlichsten Korridore A – I/SLO zu einem deutlichen Umgehungseffekt und in der Folge zu einer Erhöhung des Straßengüterverkehrsaufkommens auf diesen Korridoren. Dies geht aus Abbildung S-10, die eine Zusammenfassung der Ergebnisse für die Anzahl der alpenquerenden LKW-Fahrten für jedes Hochwachstumsszenario beinhaltet, deutlich hervor. Um zwischen den Querungspunkten, auf welche die Preisinstrumente angewendet werden, (B+), und den aus-

geschlossenen Querungspunkten zu unterscheiden, wird das Transitverkehrsaufkommen in Österreich nach zwei Blöcken unterschieden – den östlichen (nicht betroffenen) Routen, die einen Anstieg der LKW-Zahl verzeichnen, und den westlichen (betroffenen) B+ Routen, bei denen eine Abnahme der LKW-Zahl festzustellen ist.

Abbildung S-10: Alpenquerende LKW-Fahrten für die Hochwachstumsszenarien 2030 in Mio. LKW/Jahr



Anmerkung: Angabe in Millionen alpenquerender LKW jährlich. Die Spalte BASE 2004 auf der linken Seite der Tabelle gibt die 2004 festgestellten Verkehrsaufkommen an.

S-7: Straßenverkehrspreise

Je nach der Stärke des angewendeten politischen Instruments und dem beobachteten Jahr (2020 oder 2030 low/high) steigen die Preise für alpenquerende LKW-Fahrten pro Korridor um die folgenden Beträge (alle Preise vgl. Kapitel 8.2):

- **2020**: Von 27 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren Tauern und Tarvis (Szenario AEHS T 2020) auf 160 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren CH – I (Szenario ATB R 2020).
- **2030 low**: Von 56 EUR/Fahrt/Korridor auf dem Mont Blanc-Korridor (Szenario AEHS T 2030 low A+CH+F) auf 281 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren F – I (Szenario ATB R 2030 low).
- **2030 high**: Von 102 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren Tauern und Tarvis (Szenario MIX T 2030 high A+CH+F) auf 345 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren F – I (Szenario ATB R 2030 high).

Für AEHS und TOLL+ sind die Preise pro Korridor von der Streckenlänge im Korridor abhängig. Das bedeutet, dass für bestimmte alpenquerende LKW-Fahrten eine Umfahrung über einen Korridor mit kürzerer Strecke im Geltungsbereich der Alpenkonvention kostengünstiger sein könnte.

S-8: Kosten und Einnahmen für den öffentlichen Sektor

In dieser Studie beschränkt sich die Analyse der Folgen für Kosten und Erträge auf:

- die Berechnung der durch ATB, AEHS oder TOLL+ generierten direkten Einnahmen
- die Berechnung der Betriebskosten der politischen Instrumente

Eine breitere Analyse müsste eine Reihe weiterer Auswirkungen wie z.B. verringerte Einnahmen aus Straßenmautgebühren und Mineralölsteuern sowie niedrigere Kosten für Bahnsubventionen oder zusätzliche Einnahmen aus Schienennutzungsgebühren berücksichtigen.

Generell kann festgehalten werden, dass die Einnahmen umso höher sind, je restriktiver ein Instrument ausfällt. Andererseits generieren jedoch die restriktivsten Szenarien nicht immer die höchsten Einnahmen, da der Verlagerungseffekt von der Straße auf die Schiene in diesen Szenarien den höheren Preis pro Fahrt mehr als wettmacht.

Im Allgemeinen liegen die zu erwartenden direkten Einnahmen für die einzelnen Instrumente in folgenden Bereichen:

- ATB: 519 Mio. EUR/a (T 2020) bis 1.224 Mio. EUR/a (R 2030 high)
- AEHS: 275 Mio. EUR/a (T 2020 A+CH+F) bis 1.255 Mio. EUR/a (R 2030 high A+CH +F)
- TOLL+: 682 Mio. EUR/a (R 2020) bis 1.292 Mio. EUR/a (R 2030)
- MIX: 385 Mio. EUR/a (T 2020) bis 1.018 Mio. EUR/a (T 2030)

Die geschätzten Betriebskosten belaufen sich für die Szenarien ATB and AEHS auf ca. 37 Mio. EUR/Jahr, für die TOLL+ -Szenarien auf ca. 21 Mio. EUR/Jahr und für die MIX-Szenarien auf 32 Mio. EUR/Jahr.

S-9: Analyse der Schienenkapazitäten

Die Kapazitätsanalyse schließlich zeigt, dass die Schienenkapazitäten 2030 ausreichend bemessen sein werden, um den starken Verlagerungseffekt des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene aufzunehmen. Es kann eindeutig nachgewiesen werden, dass die Kapazitätsnutzung der neuen Eisenbahnbasistunnels in den BAU-Szenarien vergleichsweise gering sein wird. In anderen Worten: Die Errichtung der neuen Eisenbahnbasistunnels auf den Korridoren Mont Cenis/Fréjus, Lötschberg, Gotthard und Brenner verlangt im Hinblick auf eine gute Nutzung dieser neuen Kapazitäten eindeutig nach der Implementierung eines ATB- / AEHS- oder TOLL+-Instruments.

Fazit

In dieser Studie werden drei verschiedene Instrumente der Verkehrspolitik analysiert: die Alpentransitbörse (ATB), das Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) und TOLL+. Alle drei genannten Instrumente zielen auf eine Reduktion des alpenquerenden Straßengüterverkehrs und auf die Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene ab. Im ersten Teil des Berichts werden die Instrumente detailliert beschrieben. Außerdem wird gezeigt, wie diese Instrumente implementiert und betrieben werden können, und welche Kosten sie verursachen.

Die Analyse der Auswirkungen basiert auf einem Verkehrsmodell – TAMM –, das als spezielles Modell für den alpenquerenden Güterverkehr entwickelt wurde. Dieses Modell differenziert nach allen Alpentransitkorridoren, nach dem Straßen- und Schienengüterverkehr einschließlich dreier verschiedener Schienenmodi und nach NSTR-Kategorien. Die Ergebnisse des Ausgangsjahres für das Modell werden anhand der Daten des Jahres 2004 kalibriert. Es wäre empfehlenswert, das Basisjahr zu aktualisieren, sobald die neuen Daten für 2009 vorliegen (was noch nicht der Fall ist).

Die Prognose der Business-As-Usual-Szenarien für 2020 und 2030 entspricht den aktuellen Trends und basiert auf den EU iTREN-2030-Prognosen der Handelsvolumina zwischen europäischen Ländern. Sie zeigt, dass sich das Wachstum des alpenquerenden Güterverkehrs Schritt für Schritt in die östlicheren Korridore verlagert. Natürlich können die Annahmen, die den Business-As-Usual-Szenarien zugrundeliegen, noch diskutiert werden. Unserer Ansicht nach sind diese Annahmen jedoch vorbehaltlich kurz- und mittelfristiger Unsicherheitsfaktoren gut begründet und basieren auf den aktuellsten Trends. In den Business-As-Usual (BAU-) Szenarien ist die prognostizierte Zunahme des alpenquerenden Schienengüterverkehrs höher als die Zunahme des Straßengüterverkehrs. Der Grund dafür liegt in der Eröffnung neuer Basistunnels (Mont Cenis und Brenner bis 2030, Gotthard und Lötschberg vor 2020) und in anderen Faktoren, die beträchtliche Produktivitätseffekte im Bahnsektor nach sich ziehen. Andererseits wird davon ausgegangen, dass bestehende Subventionen des Schienengüterverkehrs (in erster Linie für den unbegleiteten kombinierten Verkehr) auslaufen werden.

Als Grundlage der Impakt-Analyse wurden insgesamt 21 Szenarien für die Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ definiert, durchgespielt und analysiert. Die verwendeten Schwellenwerte wurden auf pragmatische Weise abgeleitet, um die Implementierung der Instrumente von den toleranten bis hin zu den restriktiveren Versionen abzudecken. Die Studie zeigt die Auswirkungen dieser Szenarien auf Verkehrsaufkommen und Preise des alpenquerenden Güterverkehrs. Darüber hinaus werden die direkten Auswirkungen auf Kosten und Einnahmen für den öffentlichen Sektor und auf die Kapazitäten im alpenquerenden Schienengüterverkehr analysiert. Die Ergebnisse für die einzelnen Szenarien sind plausibel. Je restriktiver ein Szenario, desto stärker verlagert sich das Verkehrsaufkommen von der Straße auf die Schiene. Unterschiedliche Preise pro Fahrt über die einzelnen Übergänge (wie in den AEHS-Szenarien) verursachen Umgehungseffekte in Richtung der Korridore mit geringeren Preissteigerungen. Das Ausmaß, in dem es gelingt, die Instrumente über die gesamte Region hinweg nach Korridoren auszugleichen, entscheidet darüber, inwieweit sie zu erwünschten anstelle von unerwünschten Anreizen führen.

Die Studie liefert den Regierungen der Alpenländer eine Grundlage für die Entscheidung, ob sie eines dieser Instrumente oder eine Kombination mehrerer Instrumente einführen sollten. Die Studie gibt keine ausdrücklichen Empfehlungen hinsichtlich der drei Instrumente ab. Alle Instrumente könnten eingeführt werden. In jedem Fall wäre eine koordinierte Einführung über den gesamten Alpenbogen hinweg und nicht nur in einem Teil dieses Gebietes zu bevorzugen, um unerwünschte Umgehungseffekte zu vermeiden. Für eine konkrete Implementierung müssen dennoch bestimmte Aspekte wie die Verteilung der Einnahmen unter den Ländern, die konkrete Organisation der Auktionsverfahren und Enforcement-Fragen detaillierter geklärt werden.

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Die im Zentrum des Kontinents gelegenen Alpen sind seit jeher ein wesentlicher Faktor für den europäischen Verkehr. Seit der Konsolidierung Europas als einheitlicher Wirtschaftsraum nimmt die Bedeutung der Transitrouten durch die Alpen zu. Im Lauf der Jahre hat das anhaltende Wachstum des Verkehrs durch die Alpen zu einer erheblichen Zunahme von Verkehrsproblemen wie Umweltschäden, Sicherheitsrisiken und Lärm geführt. Auch Verkehrsstaus stellen ein immer wiederkehrendes Problem dar. Die Verringerung der Anzahl der Engpässe nur durch die Errichtung neuer (Straßen-)Infrastruktur kann nicht als nachhaltige Lösung betrachtet werden. Ein solches Vorgehen würde die ökologischen Probleme verstärken und zu einem erhöhten Widerstand der Bevölkerung der betroffenen Regionen führen. Dazu kommt, dass neue Infrastrukturprojekte in Bergregionen besonders teuer sind.

Eine explizierte europäische Alpenverkehrspolitik existiert nicht. Stattdessen gibt es einige Elemente einer solchen Politik, die den alpenquerenden Verkehr betreffen, wie kombinierter Verkehr, das Transeuropäische Netz für Verkehr (TEN-V) sowie einige hochrangige alpenraumübergreifende Projekte, und es wird versucht, Faktoren wie Gewichtslimits, Betriebszeiten und Preise/Finanzierung zu harmonisieren. Das Weißbuch über die gemeinsame Verkehrspolitik enthält einige spezifische Bestimmungen für sensible Gebiete wie die Alpen. In der Halbzeitbilanz zum Verkehrsweißbuch der Europäischen Kommission von 2001 werden andere Formen der Kapazitätszuweisung in ökologisch sensiblen Gebieten und in städtischen Bereichen vorgeschlagen wie zum Beispiel der börsliche Handel von Transitrechten.

1.2 Umfang der Studie

Management und Regelung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs gewinnen im Rahmen des Züricher Prozesses zunehmend an Bedeutung. Eine erste Studie mit dem Titel “Best Research on Traffic Management Systems for Transalpine Road Freight Transport” wurde Ende 2008 mit einem Endbericht abgeschlossen[2], der erste Erkenntnisse bezüglich einer transnationalen Politik für den alpenquerenden Güterverkehr beinhaltet.

In der Studie werden drei geeignete Instrumente in Form von Verkehrsmanagementsystemen für den alpenquerenden Güterverkehr beschrieben:

- **ATB**: Alpentransitbörse
- **AEHS**: Alpen-Emissionshandelssystem
- **TOLL+**: Differenzierte Mautsysteme

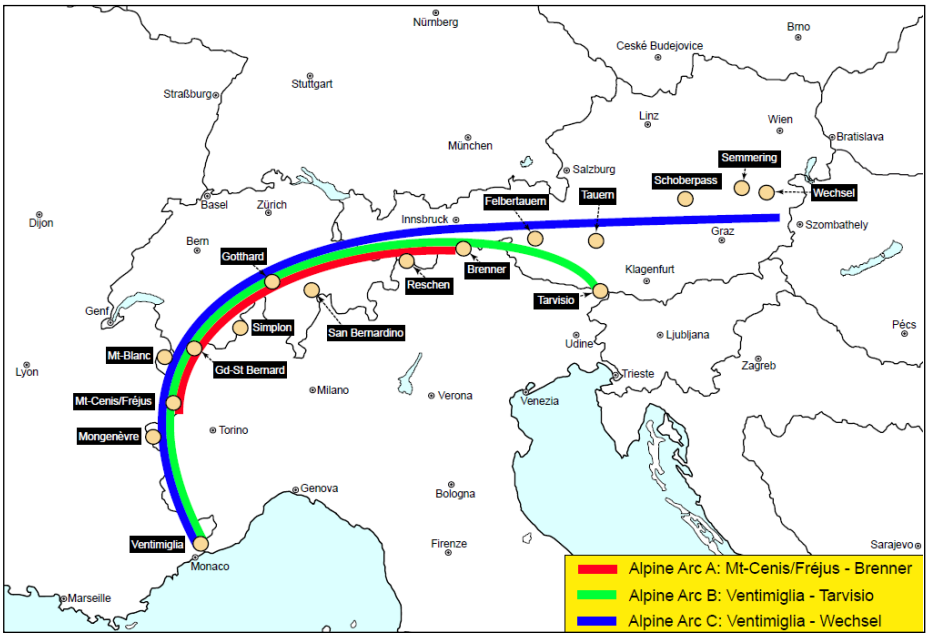
Diese Instrumente wurden jedoch in verschiedenen Detailebenen studiert und sind daher noch nicht vergleichbar. Das bedeutet, dass ATB, AEHS und TOLL+ auf einer gemeinsamen wissenschaftlichen, technischen und operativen Ebene detaillierter ausgearbeitet, definiert

[2] TNO, ICCR und TML (2008), Best Research-Studie “Traffic Management Systems for Transalpine Road Freight Transport”

und abgestimmt werden müssen. Darauf aufbauend müssen die Instrumente auf der Grundlage verschiedener definierter Schwellenwerte betreffend ihre Umsetzbarkeit und ihre Anwendbarkeit auf die Alpenländer genau analysiert werden. Zudem muss die Studie grundlegende Fragen betreffend die Machbarkeit und die Auswirkungen auf verschiedene mögliche Instrumente beantworten. Aus diesem Grund entschloss sich der Lenkungsausschuss „Verkehrssicherheit und Mobilität im Alpenraum“ zur Durchführung der Studie „ALBATRAS: "Abstimmung der Schwerverkehrsmanagementinstrumente ATB, AEHS und TOLL+ auf einer vergleichbaren wissenschaftlichen, technischen und operativen Ebene unter Berücksichtigung der Einführung verschiedener Schwellenwerte zwecks Analyse der Auswirkungen der Güterverkehrsströme auf die alpenquerenden Routen”.

Obwohl die Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ für den gesamten Alpenraum analysiert werden könnten, beschränkt sich der geografische Umfang dieser Studie auf die Alpenübergänge der Alpenregion „B+“, d.h. auf den Alpenbogen „B“ zwischen Ventimiglia und Tarvis einschließlich der Tauernachse (daher „B+“). Die Studie wird jedoch auch die Auswirkungen auf den Verkehr in der Region des Alpenbogens „C“ berücksichtigen.

Abb. 1-1: Alpenübergänge innerhalb des Alpenbogens



Quelle: BMVIT (vgl.: www.zuerich-prozess.org/de/statistics/faq/).

1.3 Die drei Instrumente im Überblick

Basierend auf den Ergebnissen früherer Studien wurden die Instrumente „Alpentransitbörse“ (ATB), „Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) und die Verkehrsmanagementmaßnahmen von TOLL+ als potenziell bestgeeignete Instrumente für eine nachhaltige Regulierung des

Straßengüterverkehrs, d.h. für die Verringerung von dessen Umweltauswirkungen, die Förderung der Verkehrsverlagerung und die Verbesserung der Verkehrssicherheit ausgewählt.[3]

Dieses Kapitel enthält einen kurzen Überblick über diese drei Instrumente, der die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen ihnen hinsichtlich ihrer grundlegenden Merkmale, ihrer technischen Umsetzbarkeit und eines potenziellen Betriebssystems hervorhebt. In den weiteren Kapiteln dieses Berichts werden die Instrumente näher analysiert und im Hinblick auf technische, verfahrenstechnische und finanzielle Aspekte näher beschrieben und zugeordnet.

1.3.1 Instrumente

Die Konzepte ATB, AEHS und TOLL+ basieren auf der grundlegenden Erkenntnis, dass die Verkehrskapazität aller Alpenpässe und Tunnels aufgrund ihrer verschiedenen Merkmale beschränkt ist.

Alle Straßen oder Tunnels haben eine physische Kapazität, die durch verschiedene Faktoren wie zum Beispiel die Zahl der Fahrspuren bestimmt wird. Das bedeutet, dass die betreffende Straße oder der betreffende Tunnel innerhalb eines bestimmten Zeitfensters bei einer bestimmten Geschwindigkeit nur von einer bestimmten maximalen Zahl von Fahrzeugen passiert werden kann. Sicherheitsaspekte wie die Höchstgeschwindigkeit und der Grad der Verkehrstrennung (Verkehrsdichte auf der Straße) bestimmen den maximalen Verkehrsfluss auf einer Straße oder durch einen Tunnel. Außerdem können Umweltfaktoren wie Lärm oder Umweltverschmutzung Einfluss auf die Kapazität haben (z.B. Nachtfahrverbot für LKW in der Schweiz oder Tempolimits auf österreichischen Autobahnen in den Nachtstunden). Schließlich haben auch politische und wirtschaftliche Aspekte wie Gewichtsbeschränkungen und Mauttarife Einfluss auf die Kapazität, was eine individuelle „verfügbare“ Kapazität spezifischer Straßen oder Tunnels im Alpenkorridor zur Folge hat (vgl. Abb. 1-2).

Abb. 1-2: Ausgangspunkt für die drei Konzepte – Straßen- und Tunnelkapazität



Die Ideen für die Konzepte ATB, AEHS und TOLL+ wurden in verschiedenen Ländern (ATB in der Schweiz, AEHS in Österreich und TOLL+ in Frankreich) im Rahmen unterschiedlicher nationaler Verkehrspolitiken für den Verkehr über Alpenübergänge entwickelt. Daher ist die verfügbare Kapazität von Alpenübergängen, Pässen oder Tunnels stark davon abhängig,

[3] Schlussfolgerungen der Verkehrsminister im Rahmen des Follow-up-Prozesses der Erklärung von Zürich, präsentiert in Wien am 7. Mai 2009.

inwieweit es der nationalen Politik gelingt, die maximal mögliche physische Kapazität des Alpenübergangs aufgrund der bestehenden Beschränkungen auf eine niedrigere verfügbare Kapazität zu senken.

Obwohl es bei den Kapazitäten verschiedene Aspekte zu beachten gilt, liegt eine grundlegende Gemeinsamkeit von ATB, AEHS und TOLL+ beim Management des Güterschwerverkehrs über den Alpenbogen in der Gewährung individueller „Rechte" zur Querung eines Alpenpasses oder eines Tunnels. Solche Querungsrechte müssen für jedes Fahrzeug, das einen Streckenpunkt oder einen Abschnitt des Alpenkorridors passiert, gekauft und in einer bestimmten „Währung" bezahlt werden. Der grundlegende Unterschied zwischen diesen Konzepten ist die für den Kauf von Durchfahrtsrechten erforderliche „Währung". Wie in Abbildung 1-2 gezeigt wird, bezieht sich die „Währung" auf die kapazitätsbeschränkenden Aspekte laut Definition in der nationalen Verkehrspolitik, z.B. auf Sicherheits-, Umwelt- oder wirtschaftliche Faktoren.

Alpentransitbörse (ATB)

Die Entstehung der Alpentransitbörse geht auf das Jahr 1994 zurück, als sich die Schweizer Stimmbürger in einer Volksabstimmung für eine Initiative zum Schutz der Alpen vor den negativen Auswirkungen des Transitverkehrs aussprachen. Die Rechtsgrundlage dafür findet sich in Artikel 84 der Schweizerischen Verfassung, die von der Schweizerischen Regierung verlangt, den Gütertransitverkehr von der Straße auf die Schiene zu verlagern und die Kapazität der Transitrouten im Alpenraum innerhalb von 10 Jahren auszugleichen.[4] Zur Umsetzung dieser verfassungsrechtlichen Vorgaben führte die Schweizerische Regierung 2001 auf allen Straßen der Schweiz eine sogenannte leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) ein, die einen Rückgang des Güterverkehrs über die Alpenübergänge bewirkte.

Im selben Jahr führte ein Großbrand im St. Gotthard-Tunnel zu einer zwei Monate andauernden vollständigen Schließung dieses Verkehrskorridors. Nach Abschluss der Wiederherstellungsarbeiten wurden zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen in Form einer Trennung von LKW und Pkw eingeführt. Seit damals sorgt ein Messsystem für Schwerfahrzeuge für eine entsprechende Trennung der Fahrzeuge, indem es die Kapazität für LKW je nach Stärke des Pkw-Verkehrs auf 60-150 Fahrzeuge pro Stunde begrenzt.

Mit dem Ziel, den Alpentransitverkehr verfassungskonform zu reduzieren und die beschränkte Kapazität der Alpenübergänge mithilfe von wirtschaftlichen Anreizen zuzuteilen, wurde die Idee einer Alpentransitbörse von dem Verein „Alpen-Initiative", dem Initiator der Volksabstimmung des Jahres 1994, im Jahr 2002 zum ersten Mal artikuliert. Die Machbarkeit einer solchen Alpentransitbörse wurde in der Forschungsstudie 2002/902 mit dem Titel „Alpentransitbörse, Abschätzung der Machbarkeit verschiedener Modelle einer Alpentransitbörse für den Schwerverkehr", evaluiert, und das Konzept wurde anschließend im Jahr 2007 in einer

[4] Artikel 84 der Schweizerischen Verfassung über den Alpentransitverkehr und Artikel 196 (1) Übergangsbestimmung zu Art. 84 (http://www.admin.ch/ch/e/rs/101/index.html)

Studie der Bundesanstalt für Raumentwicklung mit dem Titel „Alpentransitbörse, Untersuchung der Praxistauglichkeit“ verfeinert.[5] Obwohl das Konzept einer Alpentransitbörse im gesamten Alpenbogen umsetzbar ist, beschränkten sich beide Studien auf die vier schweizerischen Alpenübergänge, d.h. den Großen-Sankt-Bernhard-Tunnel, den Simplonpass, den Gotthardtunnel und –pass sowie den San Bernardino-Tunnel und -pass.

Das Konzept einer ATB basiert auf der beschränkten „verfügbaren“ Kapazität der Schweizerischen Alpenübergänge aufgrund politischer Aspekte (Verfassungsbestimmungen) und Umweltaspekte (Schutz des alpinen Ökosystems).

Das Konzept der ATB unterscheidet zwischen Alpentransiteinheiten (ATE), die auf der Plattform der ATB ge- und verkauft werden können, und Alpentransitrechten (ATR), die für spezifische Alpenquerungen erworben werden müssen. Von Zeit zu Zeit sollte eine bestimmte Zahl von ATE versteigert werden und kann frei gehandelt werden. ATE können zu einem bestimmten Wechselkurs gegen ATR getauscht werden. Der Standardwechselkurs entspricht 10 ATE ist gleich 1 ATR. Ein ATR wird einem spezifischen Fahrzeug zugewiesen und ist nicht handelbar. Bei jeder Fahrt über einen ATE-pflichtigen Alpenübergang, wird automatisch ein ATR entwertet. Die Trennung zwischen den handelbaren ATE und den nicht handelbaren ATR ermöglicht gegebenenfalls eine zusätzliche Flexibilität z.B. in Form einer Differenzierung nach Fahrtlänge oder Fahrzeugtyp.

Das Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS)

Eines der wichtigsten Ziele der österreichischen Verkehrspolitik seit Anfang der neunziger Jahre ist die Reduzierung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs zwecks Beschränkung der negativen Auswirkungen auf Bevölkerung und Umwelt im Alpenraum. Die Verfolgung dieses Ziels führte zur Einführung des Ökopunktesystems, das sich 1992 bis Ende 2003 in Kraft befand und auf eine Verringerung der NOx-Emissionen und der Anzahl der Fahrten durch Österreich zielte.

Das Ökopunktesystem und andere Entwicklungen (z.B. europäische Richtlinien betreffend die Emissionsstandards für Motoren oder die Differenzierung der Mauttarife nach EURO-Klassen) hatten in der Vergangenheit Einfluss auf die Senkung der NOx-Werte, und die restlichen Bestimmungen wie auch die Mauttarife tragen zu einer zukünftigen weiteren Reduzierung der NOx-Werte bei. Deshalb sollte ein weiteres System eingeführt werden, das die Verringerung der Luftverschmutzung unterstützt, aber nicht ausdrücklich auf NOx oder andere Luftschadstoffe abgestellt ist.

Andererseits existiert kein Instrument, das in einer direkten Beziehung zu den CO_2-Emissionen des Straßenverkehrs und speziell des alpenquerenden Güterverkehrs in Österreich steht. Die österreichischen Politiker fordern als Beitrag des Straßenverkehrssektors zur Erreichung der CO_2-Emissionssenkungsziele (im Rahmen des Kyoto-Protokolls) ein System

[5] Ecoplan, Rapp Trans (2004), Alpentransitbörse. Abschätzung der Machbarkeit verschiedener Modelle einer Alpentransitbörse für den Schwerverkehr and Ecoplan, Rapp Trans and Kurt Moll (2007), Alpentransitbörse: Untersuchung der Praxistauglichkeit.

zur Senkung der CO_2-Emissionen dieses Sektors. Das Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) bietet eine mögliche Lösung zur Erreichung dieses politischen Ziels. Es greift die Idee des CO_2-Emissionshandelssystems für die Industrie auf.

Im AEHS-Konzept ist für ein einzelnes „Durchfahrtsrecht“ durch die Alpen eine bestimmte Zahl von Emissionszertifikaten erforderlich. Für jede Alpenquerung und jedes zahlungspflichtige Fahrzeug müsste für die Querung des Wegpunktes oder des Abschnitts, in dem die Alpenquerung in Rechnung gestellt wird, eine bestimmte Zahl von Emissionszertifikaten vorgelegt werden. Dazu wird in einem bestimmten Zeitraum jeweils eine fixe Zahl von Emissionszertifikaten ausgestellt, die einem politisch festgelegten Emissionshöchstwert entspricht. Diese Emissionszertifikate werden dann auf einem Markt (einer Art Handelsbörse für Emissionszertifikate) gehandelt. Fahrzeugbesitzer, die die Alpen queren wollen, müssen je nach der Emissionskategorie ihres Fahrzeugs und der in einer solchen definierten Alpenregion zurückgelegten Strecke Emissionszertifikate kaufen.

Das AEHS basiert auf den politisch festgelegten Reduktionszielen für ausgewählte Emissionen (in erster Linie CO_2), die die verfügbare Kapazität alpenquerender Straßenkorridore indirekt begrenzen. Ein weiterer wichtiger Treiber ist das politische Ziel Österreichs, den Langstreckengüterverkehr über die österreichischen Alpen einzudämmen.

Differenzierte Mautsysteme (TOLL+)

Das Konzept differenzierter Mautsysteme (TOLL+) basiert auf zwei Merkmalen: der Internalisierung externer Effekte des Straßengüterverkehrs bezogen auf Luftverschmutzung, Lärm und Verkehrsstaus durch eine umfassendere Implementierung des „Verursacherprinzips“ entsprechend der Änderung von Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge (Eurovignette). Des Weiteren würde das TOLL+ Konzept das Mautdifferenzierungsprogramm für bestimmte französische Autobahnabschnitte berücksichtigen und die Nutzung des Straßennetzes durch differenzierte Mauttarife je nach Tageszeit optimieren. Das Konzept der Mautdifferenzierung wird in Frankreich auf bestimmten Abschnitten der Autobahn A1 nördlich von Paris, wo der Autobahnbetreiber SANEF an Sonntag-Nachmittagen höhere Mautgebühren erhebt, um den Wochenendverkehr in Richtung Paris einzudämmen, bereits seit 1992 angewendet.

Der Mauttarif wird von 14.30 Uhr bis 16.30 Uhr und von 20.30 Uhr bis 23.30 Uhr um 25% gesenkt (grüner Tarif) und von 16.30 Uhr bis 20.30 Uhr um 25% erhöht (roter Tarif). 1996 wurde dieses Konzept mit einer stärkeren Differenzierung acht Monate lang auch auf den Autobahnen A10 und A11 südlich von Paris getestet. In letzter Zeit wurde das Mautdifferenzierungskonzept auf den Autobahnen A7 und A9 (Rhône-Tal/Südfrankreich) erprobt. Eine ähnliche Mautdifferenzierung wird auf der Brennerautobahn in Österreich angewendet (doppelter Tarif für Schwerfahrzeuge während der Nachtstunden). Andere Straßen, auf denen bereits seit einigen Jahren eine Mautdifferenzierung angewendet wird, sind die State Route 91 in Riverside County, Kalifornien (USA) und der Highway 407 in Toronto (Kanada).

Somit basiert das Konzept TOLL+ auf der Internalisierung externer Kosten *und* der Steuerung der Nachfrage nach der beschränkten Kapazität von Autobahnen, Tunnels oder Pässen. Daher sind die geeigneten Maßnahmen zur Erreichung der verfügbaren Kapazität ein differenzierter Mauttarif (wirtschaftlicher Aspekt) sowie die Hinzurechnung der internalisierten Kosten zum Mauttarif (Umweltaspekt) laut Änderung der Eurovignetten-Richtlinie 1999/62/EG.

Ähnlich den Konzepten ATB und AEHS verlangt das TOLL+ Konzept den Erwerb von Transitrechten für die Alpenquerung. Während die „Währung" für ATB und AEHS ATR oder Emissionszertifikate sind, ist die Währung im TOLL+ Konzept einfach Geld, d.h. EUR oder CHF. Im Rahmen dieses Konzepts kann die Mautgebühr für die Querung der Alpen als ein (differenzierter) Tarif oder zusätzlich zu bestehenden Mautprogrammen (wie das neue LKW-Tarifprogramm für Frankreich, die GO-Maut in Österreich oder die Schwerverkehrsabgabe LSVA in der Schweiz) erhoben werden. Die Alpenquerung wird unter Zugrundelegung des zu querenden Alpenabschnitts und seiner Länge definiert.

Da ein Teil der TOLL+ Gebühr in der Nachfragesteuerung besteht, kann der Querungstarif je nach Tageszeit angepasst werden. Es ist daher wichtig, dass diese Tarifdifferenzierungen transparent sind und dass die Fahrer im Voraus über sie informiert werden, um auf die verschiedenen Tarife reagieren zu können.

1.3.2 Umsetzung

Die Diskussion über das Betriebssystem eines Verkehrsmanagementkonzepts geht von einem System mit individuellen Durchfahrtsrechten aus, das in drei Teile zerfällt:

- Kauf der Durchfahrtsrechte
- Abbuchung der Durchfahrtsrechte
- Einhaltung des Systems

Aus operativer Sicht ähneln ATB und AEHS einander in Bezug auf das Betriebssystem, während das TOLL+ Konzept als eine um internalisierte externe Kosten und eine Tarifdifferenzierung erweiterte Form derzeitiger Mautprogramme betrachtet werden kann.

a) Kauf der Durchfahrtsrechte

Der Kauf von Durchfahrtsrechten ist im **TOLL+**-Konzept sehr einfach: Das Durchfahrtsrecht wird an einer Mautstelle oder an einem Ladepunkt der Alpenquerung (z.B. Mont Blanc-Tunnel) bei Vorhandensein einer Mautstelle manuell oder sonst elektronisch bezahlt, wozu der Benutzer über ein On Board Unit (OBU) verfügen muss, über das derartige Zahlungen abgewickelt werden können. Zur Abdeckung der oben beschriebenen externen Kosten wird ein Aufschlag auf die reguläre Maut erhoben, und der Tarif variiert bedingt durch die differenzierten Mautgebühren je nach Nachfrage, d.h. er ist in den Spitzenzeiten höher und in den ruhigeren Zeiten niedriger. Diese Tarifdifferenzierung kann tagsüber oder nur an bestimmten Tagen wie an Sonntagen oder an Feiertagen angewendet werden.

Die Konzepte **ATB** und **AEHS** erfordern ein differenzierteres Erwerbssystem für Durchfahrtsrechte, d.h. eine Börsenplattform, auf der die „Währung“ für die Durchfahrtsrechte gehandelt wird und von den Transportunternehmen gekauft werden kann. Das Konzept der **ATB** ist mit dem Handel von „Alpentransiteinheiten“ (ATE) verbunden, die in individuelle „Alpentransitrechte“ (ATR) umgewandelt werden können. Der Einsatz von ATE verbessert Handelbarkeit und Differenzierung der ATR auf der Börsenplattform. Die nicht personalisierte ATE kann ohne Einschränkungen gehandelt werden, bis sie in ein ATR eingetauscht wird, das sich konkret auf ein alpenquerendes Fahrzeug bezieht. Der Umwandlungstarif kann außerdem von Faktoren wie Fahrzeuggröße, Emissionsklasse oder Privilegierung von lokalen und kurzen Durchfahrten etc. abhängig gemacht werden.

Für den Kauf von ATE müssen sich die Käufer im Eigentümerregister eintragen. Dazu wird ein spezielles Konto mit Informationen über das Unternehmen und den Ansprechpartner erstellt. In einem zweiten Schritt muss ein Konto im ATE-Register erstellt werden. Auf diesem Konto werden alle im Rahmen der ursprünglichen Zuteilung zugewiesenen ATE und später alle gekauften ATE registriert. ATE sind nur in elektronischer Form verfügbar und können anhand ihrer Seriennummer identifiziert werden. Für eine Alpenquerung muss die ATE einem spezifischen Fahrzeug zugewiesen werden. Zu diesem Zweck muss der Transportunternehmer alle seine Fahrzeuge, mit denen er Alpenquerungen durchzuführen beabsichtigt, registrieren. ATR werden durch Zuweisung einer bestimmten Zahl von ATE zu einem spezifischen Fahrzeug erstellt. Nicht verwendete ATR können in ATE zurückgetauscht werden.

ATE werden außerbörslich gehandelt, d.h. es existiert keine zentrale Plattform für die Durchführung der ATE-Transaktion. Transportunternehmen, Finanzinstitute und Zwischenhändler können ATE untereinander im persönlichen Kontakt, telefonisch oder über andere Medien direkt handeln. Als Marktmacher (Market Makers) können mindestens drei Marktteilnehmer auftreten. Sie müssen bei den Auktionen eine Mindestmenge von ATE erwerben und sind verpflichtet, jederzeit eine bestimmte Menge von ATE zum Kauf oder zum Verkauf anzubieten. Die Marktmacher finanzieren sich selbst aus drei Quellen: der Differenz zwischen Geld- und Briefkurs, einer Provision für „Last-Minute“-Käufe sowie einem eventuellen Nachlass gegenüber dem Auktionspreis. Wenn die Funktion eines Marktmachers nicht von privaten Institutionen übernommen wird, müssen öffentliche Behörden einspringen.

Das Konzept des **AEHS** ist ziemlich ähnlich. Eine Differenzierung zwischen Einheiten und Genehmigungen ist nicht notwendig. Emissionszertifikate müssen je nach den Standardemissionen in g/km gekauft werden. Welche Anzahl an Zertifikaten für eine Querung notwendig ist, hängt von der Fahrzeugklasse und von der in der Region der Alpenkonvention zurückgelegten Entfernung ab.

b) Abbuchung der Rechte

Ähnlich wie im Kapitel über den Kauf von Durchfahrtsrechten beschrieben, ist die Abbuchung dieser Rechte im TOLL+ Konzept mit der vorhandenen Technologie sehr einfach, während für die Abbuchung von ATB und AEHS zusätzliche elektronische Schnittstellen benötigt werden. Alle diese Konzepte haben gemeinsam, dass die für eine Alpenquerung benötigten

Rechte abgebucht werden, sobald ein bestimmter Wegpunkt oder ein bestimmter Abschnitt passiert wird.

Im **TOLL+**-Konzept erfolgt die Abbuchung der Rechte direkt an der Mautstelle, wenn die Maut manuell bezahlt wird. Bei bereits bestehenden elektronischen Mautsystemen erfolgt die Abbuchung an derselben Stelle, an der bereits die Maut für die Durchfahrt durch einen Tunnel oder für die Überfahrt über einen Pass erhoben wird. Diese Mautprogramme basieren normalerweise auf einer Mikrowellentechnologie (Dedicated Short Range Communication DSRC)[6], wobei einige Programme (z.B. in Deutschland) für die Bestimmung des gebührenpflichtigen Wegpunktes auch Satellitentechnologie einsetzen.

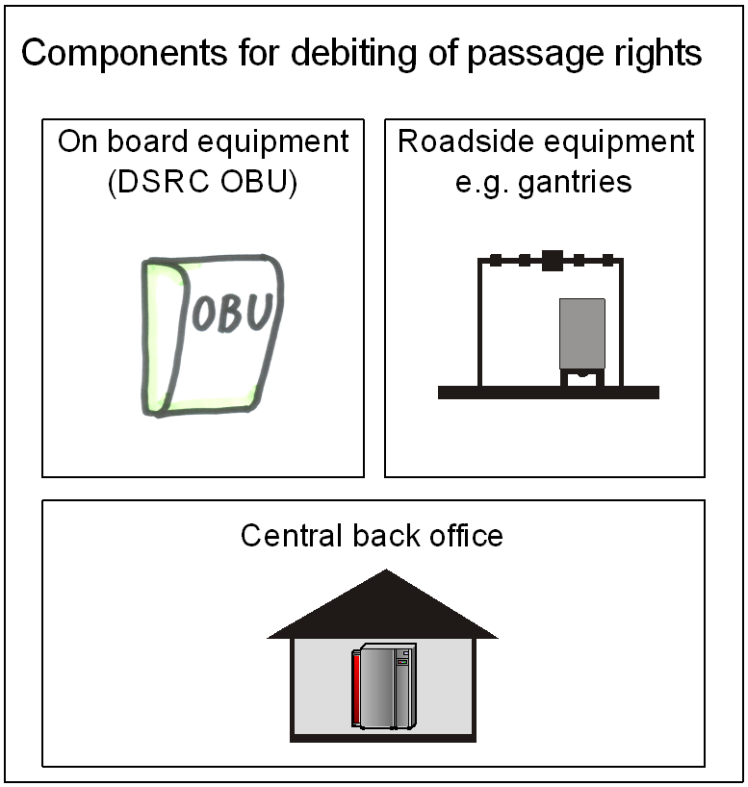
Im **ATB- und AEHS**-Konzept erfolgt die Abbuchung von Durchfahrtsrechten auf ähnliche Weise wie die elektronische Zahlung im TOLL+ Konzept. Das einzige zusätzliche Erfordernis besteht in einer Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem und der Börse, an denen die Durchfahrtsrechte gehandelt werden. Dies erfordert auch ein Konzept zur Verbindung der OBU des Fahrzeugs mit seiner persönlichen Kontonummer (Personal Account Number - PAN) und dem ATB- oder AEHS-System. Die Konzepte ATB und AEHS profitieren von der Tatsache, dass derzeit der Großteil der Schwerfahrzeuge bereits mit einer OBU ausgestattet ist, die über eine DSRC-Schnittstelle für die Bezahlung von Mautgebühren verfügt und zusätzlich auch für ATB und AEHS verwendet werden könnte. Aufgrund der zukünftigen Möglichkeit, für die Bezahlung aller europäischen Mautgebühren eine einzige OBU zu haben, wird sich die Zahl der mit einem solchen Gerät ausgestatteten Fahrzeuge beträchtlich erhöhen. Dies wird Betriebskosten sparen, da für Fahrzeuge, die noch nicht mit einer OBU ausgestattet sind, nur eine geringe Zahl neuer DSRC OBU erforderlich ist.

Für die Abbuchung der Durchfahrtsrechte einer ATB oder eines AEHS und die Bezahlung im TOLL+ Konzept sind drei grundlegende Komponenten erforderlich:

- **On Board-Ausrüstung** (z.B. DSRC OBU): Die On Board-Ausrüstung enthält die persönliche Kontonummer (Personal Account Number - PAN), die zur Identifikation eines Benutzers dient.
- **Straßenseitige Ausrüstung**: Die Durchfahrtsrechte werden abgebucht, wenn die Benutzer die straßenseitige Ausrüstung (DSRC-Ausrüstung an Mautbrücken) passieren, die die in dem Fahrzeug befindliche OBU und das Fahrzeug selbst (Kennzeichen) identifiziert.
- **Zentrales Back-Office**: Jeder Nutzer hat ein Back Office-Konto, auf dem Kauf und Abbuchung der Transitrechte verarbeitet werden und auf dem die Maut vom Nutzerkonto abgebucht wird (TOLL+).

[6] Dedicated Short Range Communication (DSRC) ist ein drahtloser Kommunikationskanal, der speziell für die Nutzung durch den Autoverkehr eingeführt wurde. Es gibt dafür bereits verschiedene Mikrowellentechnologien, und weitere werden entwickelt. In diesem Bericht ist die europäische Version von DSRC gemeint, die mit einer Mikrowellentechnologien von 5,8 GHz arbeitet, die innerhalb der in European Electronic Fee Collection (EFC) Services weithin verwendet wird. Europäische Normen (EN), die die verschiedenen Schichten des OSI-Modells sowie eine Reihe von Protokollen abdecken, sind verfügbar.

Abb. 1-3: Für die Abbuchung von Durchfahrtsrechten erforderliche Komponenten



Für die Abbuchung von Durchfahrtsrechten mit TOLL+ kann dasselbe Verfahren wie für die Abbuchung des angewendeten regulären Mautprogramms angewendet werden.

c) Compliance

Um ein glaubwürdiges Instrument für das Management des Güterschwerverkehrs über Alpenübergänge zu haben, müssen die Nutzer einen Anreiz für die Einhaltung der Regeln erhalten. Grundsätzlich ist ein Gebührensystem nur so gut wie die Compliance-Bereitschaft der Nutzer. Grundlage für eine starke Compliance sind eine entsprechende rechtliche Basis in allen beteiligten Ländern und ein System zur Überprüfung der Compliance, das die Verfolgung aller sicherstellt, die sich nicht an das System halten.

Um eine hohe Nutzer-Compliance zu erreichen, ist ein zweistufiger Prozess erforderlich:

- In einem ersten Schritt müssen Nutzer, die sich nicht an die Vorschriften halten, identifiziert werden. Dies kann automatisch durch Mautbrücken erfolgen, die die Fahrzeugkategorie mit Scannern erfassen, durch Funksysteme, die das Fahrzeug anhand seiner PAN identifizieren, und durch Kameras für die Kennzeichenerkennung.
- Nach der Identifikation des nicht konformen Fahrzeugs (Compliance-Überprüfung) kann in einem zweiten Schritt eine Geldstrafe über den identifizierten Nutzer verhängt werden (Strafverfolgung). Da dieser automatisierte Prozess eine Verbesserung und Ausweitung der internationalen Zusammenarbeit bei der Identifikation (Zugang zu anderen Kennzeichendatenbanken) und Verfolgung (internationale Rechtshilfe) erfordern würde, müssen

weitere straßenseitige Compliance-Kontrollen eingeführt werden. Mobiles Enforcement-Personal entlang der Strecke kann die Compliance durch Kontrollen und gleichzeitige Ahndung von Verstößen zusätzlich verbessern. Das mobile Enforcement erleichtert die Verfolgung ausländischer Nutzer erheblich und übt eine Signalwirkung auf alle Straßenbenutzer aus.

Im TOLL+ Konzept kann für Compliance-Überprüfungen dasselbe Verfahren angewendet werden wie für das bereits angewendete reguläre Mautprogramm.

1.3.3 Die grundlegenden Merkmale der drei Instrumente

Die Hauptmerkmale und Prinzipien der drei Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ werden im Anhang von Kapitel 9 zusammengefasst. Diese Merkmale sind:

- Definition der Durchfahrtsrechte
- Gültigkeit
- Räumlicher Geltungsbereich
- Quantitative Ziele
- Lokal- und Kurzstreckenverkehr
- Überwachung
- Zuweisung
- Handel
- Auslegung und Betrieb

T E I L I: Abstimmung der Instrumente

Das wichtigste Ziel dieses Teils I besteht in der Harmonisierung von ATB, AEHS und TOLL+ auf einem gemeinsamen wissenschaftlichen, technischen und operativen Niveau. Während das ATB-Konzept von der nationalen Ebene auf die Ebene des Alpenbogens B+ anzupassen ist, müssen die Konzepte AEHS und TOLL+ genauer ausgearbeitet und näher definiert werden. Das technische, prozedurale und finanzielle Programm für ATB, AEHS und TOLL+ ist bereits ausgearbeitet, wobei das prozedurale Programm die organisatorischen, operativen und administrativen Aspekte abdeckt.

Teil I ist wie folgt strukturiert:

- Kapitel 2 befasst sich mit der Definition der politischen Instrumente und bietet eine eingehende Analyse des Konzepts jeder Maßnahme, der mit ihr verbundenen Durchfahrtsrechte, ihrer Gültigkeit und ihrer Ausnahmen.
- Kapitel 3 befasst sich mit dem Betrieb eines gemeinsamen ATB-, AEHS- oder TOLL+-Programms. Nach einer kurzen Einführung in den European Electronic Toll Service (EETS) und in die Überlegungen betreffend die zu erwartenden Auswirkungen eines solchen Service wird näher auf Erwerb und Abbuchung der Rechte sowie auf Compliance-Fragen und auf die Implementierung der drei Instrumente eingegangen. Nicht zuletzt werden die geschätzten Kosten vorgelegt.

2 Definition der Instrumente

Nach dem Überblick über die Instrumente in Kapitel 1.3 werden in diesem Kapitel die drei Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ detailliert definiert, und die verschiedenen Konzeptansätze in Bezug auf Betrieb, Übertragbarkeit auf den gesamten Alpenbogen B+ und die reziproke Annehmbarkeit verglichen.

Das allgemeine Prinzip der drei Konzepte ist identisch: Management und Regulierung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs mit einem geeigneten Verkehrsmanagementinstrument, das Nachfrage und/oder Angebot von Alpenquerungen reguliert.

In Kapitel 1.3.1 wurde das Verhältnis zwischen der physischen Kapazität eines Alpentunnels oder eines Passes und den einschränkenden Aspekten gezeigt. Die Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ werden auf der Grundlage der mit den nationalen Verkehrspolitiken zusammenhängenden einschränkenden Aspekte der physischen Kapazität (d.h. Sicherheit und politische, umweltpolitische und wirtschaftliche Aspekte) definiert.

2.1 Alpentransitbörse (ATB)

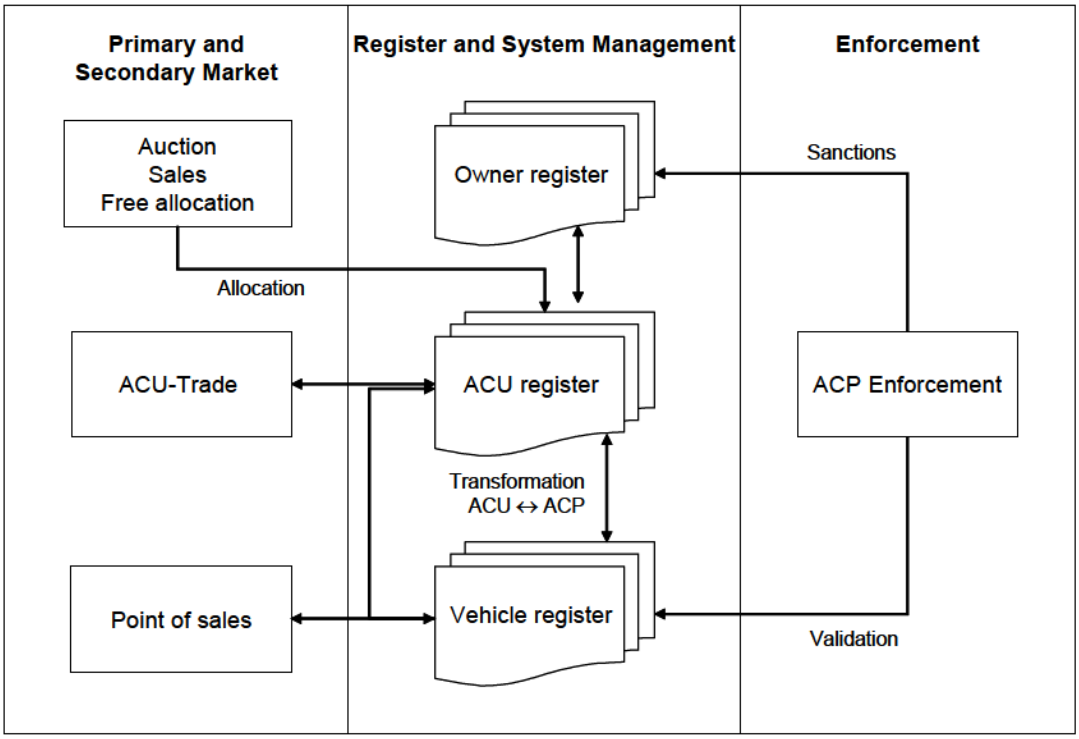
2.1.1 Maßnahmenkonzept

Die Kapazität der Alpenübergänge wird durch Sicherheits-, Umwelt- und politische Aspekte beschränkt. Aus der nachstehenden Tabelle geht hervor, wie das Durchfahrtsrecht definiert ist und welche Fahrten kostenpflichtig sind.

Alpentransitbörse (ATB)		
Kapazitätsbeschränkungen		Sicherheit, Umwelt, Politik
Kostenpflichtige Durchfahrten		In der Schweiz: St. Gotthard, San Bernardino, Simplon, Großer St. Bernhard, wobei sich das Konzept nicht allein auf die Schweizerischen Alpenübergänge beschränken sollte.
Kostenpflichtige Fahrzeuge		Alle Schwerfahrzeuge über 3,5 t
Variationen	Fahrzeug	Keine
	Streckenlänge/ Durchfahrt	Keine
	Zeit	Keine
	Emission	Keine

Abbildung 2-1 bietet einen Überblick über das Konzept der ATB und die drei Teile des Systems, d.h. Kauf des Durchfahrtsrechts (Primär- und Sekundärmarkt), Abbuchungsverfahren für diese Rechte (Register- und Systemmanagement) und Compliance-Überprüfung (Enforcement) laut Beschreibung in der Forschungsstudie über die ATB aus dem Jahr 2007.[7]

Abb. 2-1: Primär- und Sekundärmarkt, Register und Systemmanagement, Überwachung



Quelle: Ecoplan, Rapp Trans and Kurt Moll (2007).

Im ersten Teil des „Primär- und Sekundärmarktes“ werden die Durchfahrtsrechte gehandelt. Der zweite Teil des Konzepts ist das „Register und Systemmanagement“, das als Betriebssystem der ATB zu betrachten ist. Der dritte Teil besteht im „Enforcement“ der Einhaltung der Regeln der ATB.

2.1.2 Durchfahrtsrechte

Das Grundprinzip der ATB ist das Konzept handelbarer Zertifikate, wie es bereits anderweitig im Kontext des Emissionshandels angewendet wird. Ähnlich dem Emissionshandelskonzept, das für verschiedene Programme angewendet wird (z.B. Kyoto-Protokoll, Acid Rain Pro-

[7] Ecoplan, Rapp Trans und Kurt Moll (2007): Alpentransitbörse: Untersuchung der Praxistauglichkeit.

gram), würde das Konzept der ATB auf einzelne handelbare Schwerfahrzeugdurchfahrten über Alpenkorridore angewendet werden.

Der Schwerpunkt des Konzepts der Alpentransitbörse liegt im Erwerb der sogenannten **Alpentransitrechte** (ATR). Ein ATR bezieht sich auf ein einzelnes Fahrzeug und berechtigt seinen Besitzer zu einer Alpenquerung in einer Richtung innerhalb eines bestimmten Zeitfensters. ATR können mithilfe von **Alpentransiteinheiten** (ATE) gekauft werden. Die tatsächliche Zahl von ATE, die für den Kauf eines ATR erforderlich ist, könnte vom Fahrzeugtyp abhängig gemacht werden (z.B. Emissionskategorie). Der Lokal- sowie der Kurzstreckenverkehr kann hinsichtlich der Zahl der ATE, die für eine Querung erforderlich sind, separat behandelt werden. Die Differenzierung zwischen ATE und ATR ermöglicht daher eine Preisdifferenzierung nach Fahrzeugtyp und Straßennutzung.

Auktion

In der oben erwähnten Studie der ATB wurden drei Möglichkeiten für die Zuweisung der ATE im Detail evaluiert: Auktion, freie Zuteilung und Verkauf zu einem Fixpreis. Aus der Studie geht die Versteigerung der ATE als beste Vertriebslösung hervor. Auktionen sind einfach durchzuführen, gewährleisten ein effizientes Ergebnis und bieten die richtigen Anreize.[8]

ATE werden in regelmäßigen Zeitabständen (z.B. einmal jährlich) versteigert. Das vorgesehene Verfahren „Simultaneous Clock Auction“ läuft folgendermaßen ab:

1. Der Auktionator nennt einen Preis für eine ATE.
2. Anschließend geben alle Bieter an, wie viele ATE sie zu diesem Preis erwerben möchten.
3. Am Ende der Runde gibt der Auktionator bekannt, wie hoch die Gesamtnachfrage ist. Wenn sie die Zahl der verfügbaren Einheiten übersteigt, wird der Preis erhöht.
4. Die Bieter geben erneut an, wie viele ATE sie zum neuen Preis erwerben möchten. Sie können auch angeben, wie viele ATE sie zu dazwischen liegenden Preisen erwerben würden.
5. Die Auktion endet, wenn Nachfrage und Angebot übereinstimmen.

Das beschriebene Verfahren ermöglicht einen Preisbildungsprozess. Das Risiko, dass große Unternehmen ihre Marktmacht einsetzen, kann durch geeignete Informations- und Preisregeln gemildert werden, aber auch durch die zusätzliche Bestimmung, dass ein einzelner Marktteilnehmer nicht mehr als 25% aller verfügbaren ATE kaufen darf. Da jedes Jahr ATE versteigert werden, können auch Unternehmen mit einem hohen Marktanteil den Markteintritt von Konkurrenten nicht verhindern. Aktionen sind daher grundsätzlich wettbewerbsfördernd und verhindern Initiativen zum Aufbau von Oligopolen. Die Auktion steht Transportunternehmern ebenso offen wie Finanzinstituten und anderen potenziellen Intermediären.

[8] Detaillierte Analyse des Zuteilungsverfahrens von ATE vgl. Ecoplan, Rapp Trans und Kurt Moll (2007), Alpentransitbörse: Untersuchung der Praxistauglichkeit, S. 111 – 120.

In einer Auktion würden die ATE für das laufende Jahr sowie Transiteinheiten versteigert werden, die nur in künftigen Jahren verwendet werden könnten. Dieses Prinzip ermöglicht es den Marktteilnehmern, längerfristige Strategien zu entwickeln und die Marktpreise der ATE für künftige Jahre zu evaluieren. Um ein Höchstmaß an Investitions- und Planungssicherheit zu gewährleisten, sollte die Zahl der zukünftig verfügbaren ATE bekannt gegeben werden.

Handel [9]

ATE können auf zwei verschiedene Weisen gehandelt werden.

- **Im außerbörslichen Handel** auf einem „Over-the-counter"- (OTC-) Markt kann der Handel auf schriftlichem, telefonischem oder elektronischem Weg abgewickelt werden. Die Transaktionen werden zwischen den Käufern und Verkäufern direkt abgewickelt. Die Übertragung der Eigentumsrechte im ATE-Register erfolgt durch Ausfüllen eines Registrierungsformulars.
- Die zweite Möglichkeit wäre eine elektronische **Börse**. Der ATE-Handel würde in diesem Fall über eine zentrale Internet-Plattform abgewickelt werden. Der Börsenmarkt könnte einen standardisierten **Clearing**-Mechanismus zur Abwicklung der Transaktionen zwischen Käufer/Verkäufer und dem Betreiber des Börsenmarktes beinhalten (müsste dies jedoch nicht). Wir gehen davon aus, dass das Handelsvolumen für einen solchen integrierten Clearing-Mechanismus nicht groß genug sein wird.

Die effizienteste Methode zur Organisation des Handelsprozesses ist eine **Kombination eines außerbörslichen Marktes und einer elektronischen Börse ohne Clearing**. Die wichtigsten Merkmale einer solchen Lösung sind:

- Es gibt keine zentrale Plattform für die Durchführung der ATE-Transaktionen. Transportunternehmen, Finanzinstitute und Intermediäre können die ATE direkt miteinander handeln. Der Großteil des Handels wird auf Internetplattformen stattfinden. „Last minute"-Käufe von ATE werden an verschiedenen Verkaufstellen, sogenannten Points of Sales (POS), entlang der Alpenkorridore möglich sein. Die Marktmacher (vgl. nächsten Punkt) sind verpflichtet, jederzeit ATE an den Internet-Terminals der POS anzubieten.
- Als Marktmacher können mindestens drei Marktteilnehmer auftreten. Sie müssen bei den Auktionen eine Mindestmenge von ATE erwerben und sind verpflichtet, jederzeit eine bestimmte Menge von ATE zum Kauf oder zum Verkauf anzubieten. Die Marktmacher sorgen dafür, dass die Marktteilnehmer permanent Zugang zu ATE haben. Sie finanzieren sich über drei Quellen:
  1. Geld-/Brief-Spread: Differenz zwischen dem von einem Marktmacher für einen unmittelbaren Verkauf (Bid) und einem unmittelbaren Kauf (Ask) angebotenen Preis;
  2. Gebühr für „Last-minute"-Käufe durch Fahrzeuge ohne ATR;
  3. Rabatte auf den Auktionspreis

[9] Detailliertere Beschreibung des Handelsprozesses und der Rolle der verschiedenen Akteure vgl. Ecoplan, Rapp Trans und Kurt Moll (2007), Alpentransitbörse: Untersuchung der Praxistauglichkeit, p. 123 – 128.

Die Marktmacher sind verpflichtet, bei jeder ATE-Auktion eine Mindestzahl von ATE zu kaufen. Wir schlagen eine Festlegung dieser Mindestzahl mit 10% der versteigerten ATE vor. Die Höchstzahl ist mit 25% beschränkt. Die öffentlichen Behörden schließen einen Vertrag mit Unternehmen, die diese Bedingungen erfüllen. Bei jeder Auktion wird automatisch eine Mindestzahl von ATE für die Marktmacher reserviert. Sollten nicht genügend Privatunternehmen (weniger als drei) daran interessiert sein, die Rolle eines Marktmachers zu übernehmen, würde diese Funktion von den öffentlichen Behörden selbst wahrgenommen werden.[10]

Die vorgeschlagene Lösung hat folgende Vorteile:

- Die Marktteilnehmer können jederzeit ATE kaufen oder verkaufen. Daher verfügt der Markt immer über eine bestimmte Liquidität.
- Die Transparenz ist höher als bei einer reinen OTC-Lösung, weil die Marktmacher ihre Käufe und ihre angebotenen ATE-Tarife veröffentlichen müssen.
- Für „Last-minute"-Bestellungen von ATE ist keine zusätzliche Infrastruktur erforderlich. Sie können am Point of Sales angeboten und dann in ATR umgewandelt werden. Dabei wird eine Gebühr fällig.
- Die Lösung ist flexibel und ausbaufähig. Hohe Anfangsinvestitionen sind noch notwendig. Marktmacher und Broker konkurrieren um das attraktivste und kosteneffektivste Angebot.

Exkurs: *Von einigen Mitgliedern des Beirats liegen Fragen zu den Risiken von ATB und AEHS hinsichtlich der korrekten Funktion des Marktes für ATE und AEHS-Zertifikate vor. Im folgenden Exkurs gehen wir auf diese Fragen ein, so weit dies im Rahmen dieser Studie möglich ist.*

Ist es möglich, dass die ATE vor Jahresende knapp werden?

Aus Sicht der Transportunternehmen kann das Problem wie folgt strukturiert dargestellt werden:

- *Der Preis einer ATE ist vor Auktionsbeginn nicht bekannt. Daher müssen Strategien für verschiedene Preise entwickelt werden.*
- *Während der Auktion legt das Transportunternehmen je nach Preis einer ATE verschiedene Angebote vor. Am Ende der Auktion erhält das Transportunternehmen jene Anzahl von ATE, die es zu dem zuvor gebildeten Auktionspreis gekauft hat.*
- *Nach der Auktion erstellt das Transportunternehmen einen jährlichen Plan für die Verwendung der von ihm gekauften ATE. Falls es nicht genügend ATE gekauft hat, wird es auf dem Markt zusätzliche ATE erwerben (am wahrscheinlichsten auf einer der elektronischen ATE-Handelsplattformen).*

---

[10] Dieser Punkt müsste natürlich in einer detaillierteren Studie genauer diskutiert werden. Bei einer ATB-Lösung für den gesamten Alpenbogen müssen die einzelnen Länder zusammenarbeiten. So müssten Frankreich und Italien im Fall der französisch-italienischen Alpenkorridore eine Behörde einrichten, die für die Verwaltung aller öffentlichen Mauteinnahmen zuständig wäre.

Es ist nicht davon auszugehen, dass ATE vor Jahresende knapp werden, da eine zusätzliche Nachfrage nach ATE zu einer Preiserhöhung der ATE führt. In diesem Fall würden die Transportunternehmen, die die besten (kostengünstigsten) Möglichkeiten zum Umstieg auf andere Verkehrsformen (rollende Autobahn, kombinierter Transport) haben, einige ihrer ATE auf dem Markt verkaufen. Die unabdingbare Voraussetzung für einen effizienten Markt besteht darin, dass die Gesamtzahl der verfügbaren ATE im Verlauf des Jahres nicht geändert wird.

Werden ATE auf dem Markt angeboten werden?

Die erste Zuteilung von ATE nach der Auktion wird aller Wahrscheinlichkeit nach nicht die endgültige sein, da sich Angebot und Nachfrage im alpenquerenden Güterverkehr im Zeitablauf ändern. Deshalb ist höchstwahrscheinlich davon auszugehen, dass ATE auf dem Markt gehandelt werden. Die Liquidität des Marktes ist unsicher und von der Zahl der Marktteilnehmer, dem Ausmaß der Schwankung von Angebot und Nachfrage sowie von der Höhe der Transaktionskosten abhängig. Wenn die Marktmacher am ATE-Markt beteiligt sind (wie vorgeschlagen), werden jederzeit ATE auf dem Markt angeboten werden.

Die Erfahrungen auf den bestehenden Zertifikatmärkten zeigen, dass bereits bei einer relativ geringen Zahl von Marktteilnehmern robuste und liquide Märkte entstehen.[11]

Besteht das Risiko starker Preisschwankungen auf dem ATE-Markt?

Der Preis der ATE hängt von verschiedenen Faktoren ab. Wenn sich die Nachfrage oder das Angebot der alpenquerenden Güterverkehrsdienste ändert, wird der ATE-Preis reagieren. Abgesehen von diesen grundsätzlichen Faktoren beeinflussen auch die Erwartungen der Marktteilnehmer sowie der Grad ihrer Risikoaversion den Preis der ATE. Aus diesen Gründen ist eine gewisse Schwankung der ATE-Preise zu erwarten und sogar systemimmanent. Diese Schwankungen werden jedoch nicht allzu groß ausfallen. Ein wichtiger Faktor ist, dass der alpenquerende Güterverkehr in einem starken Wettbewerb zum alpenquerenden Schienengüterverkehr steht. Je höher die Preise einer ATE, desto stärker der Anreiz, den Verkehrsmodus zu ändern. Alles in allem sind keine starken Preisschwankungen zu erwarten, nachdem sich ein Markt für ATE gebildet haben wird.
Außerdem zeigt die Erfahrung in anderen Märkten, dass die Marktteilnehmer Preisschwankungen gut verkraften. Sollte der Preis stärker schwanken als erwartet, würden Produkte angeboten werden, die diese Preisrisiken begrenzen (z.B. Optionen).

Besteht ein Risiko des Missbrauchs von Marktmacht?

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass einige Akteure versuchen werden, den Preis von ATE zu beeinflussen. Es ist jedoch aus mehreren Gründen äußerst unwahrscheinlich, dass ihnen dies gelingen kann:

[11] Vgl. z.B. CCX - Chicago Climate Exchange (2004) oder EPA (2003), Tools of the trade.

Die Marktpreise könnten von solchen Akteuren nur beeinflusst werden, wenn sie den größten Teil aller ATE kaufen (sogenanntes „Cornering"). Das würde bedeuten, dass solche Akteure viel Geld (über 100 Mio. €) investieren müssten – ein äußerst unwahrscheinliches Szenario. Natürlich verfügen Banken und andere Finanzinstitute über die notwendige Finanzkraft für eine solche Aktion, doch es gibt verschiedene Gründe abzunehmen, dass sie von derartigen spekulativen Investitionen Abstand nehmen werden.

- *Die maximal zulässige Zahl von ATE, die von einem Unternehmen bei der Auktion gekauft werden kann, beträgt 25%. Weitere ATE können nur auf dem freien Markt unter Inkaufnahme entsprechender höherer Preise gekauft werden.*
- *Preismanipulationen durch eine künstliche Verknappung des ATE-Angebots sind aufgrund der auf dem Markt verfügbaren Substitute (z.B. alpenquerende Schienengüterverkehrsdienste) beschränkt. In einem gewissen Sinn setzt der Schienengüterverkehrspreis die Preisobergrenze für ATE fest. Es ist daher auf jeden Fall wichtig, einen wettbewerbsfähigen Schienengüterverkehrsmarkt zu haben. Sollte das nicht der Fall sein, z.B. bei einem Bahnbetreiber mit monopolistischer Marktstellung, hätte ein solcher Betreiber einen Anreiz, ATE zu kaufen und sein Angebot zu rationieren, um seine eigenen Preise in die Höhe zu treiben. Auf der anderen Seite ist der mögliche Einfluss eines solchen Bahnbetreibers auf den Preis von ATE durch die Marktmacher begrenzt.*
- *Preisabsprachen sind aufgrund der großen Zahl der Marktteilnehmer höchst unwahrscheinlich. Insgesamt sind in Deutschland, Frankreich, Italien, in der Schweiz, in Österreich und in den Niederlanden über 2000 Transportunternehmen tätig, die Dienstleistungen im Güterverkehrsbereich anbieten.*[12]

Besteht das Risiko, dass ATE gehortet werden?

Es existiert kein wirtschaftlicher Anreiz zum Horten von ATE, und demgemäß gehen wir nicht davon aus, dass diese Gefahr besteht:

- *Es ist nicht notwendig, ATE zu horten, weil jedes Jahr eine neue ATE-Auktion stattfindet, die es den Transportunternehmen ermöglicht, ihren Bedarf zu decken. Während des Jahres können immer zusätzliche ATE von anderen Transportunternehmen oder von Marktmachern gekauft werden.*
- *Es wäre kostspielig, Kapital zu binden, das anderweitig hohe Profite generieren könnte.*
- *Preismanipulationen durch extensives Horten sind wie oben dargelegt sehr unwahrscheinlich.*

[12] EG (2006), EU Energy and Transport in Figures.

2.1.3 Gültigkeit / Ausnahmen

Territoriale Gültigkeit

Alpentransitrechte (ATR) gelten für alle Alpenstraßen innerhalb des angegebenen Gebietes/Landes. Das Ziel der Alpentransitbörse besteht nicht im Verkehrsmanagement zwischen den einzelnen Alpenrouten – d.h., dass die ATR für alle Alpenübergänge eines Landes (oder – alternativ – für alle Alpenübergänge aller Alpenländer) gelten und nicht auf spezifische Übergänge beschränkt sind. Bei schweren und anhaltenden Verkehrsstörungen kann vereinbart werden, dass die ATR vorübergehend auch für die Alpenübergänge anderer Länder gelten.

Zeitliche Gültigkeit

Alpentransiteinheiten (ATE) und ATR sind für eine bestimmte Zeitdauer (z.B. 15 Monate) gültig. Je länger die Gültigkeitsdauer der Einheiten, desto flexibler der Zeitpunkt ihrer Verwendung. Der Nachteil einer langen Gültigkeitsdauer besteht in einer verringerten Kontrollierbarkeit der Alpenübergänge. Die jährliche Zahl der Fahrten und somit die Genauigkeit des Systems können nur bei einer Gültigkeit von einem Jahr kontrolliert werden. Andererseits erschwert eine solche kurze Gültigkeit von nur einem Jahr die Planung von Fahrten gegen Jahresende. Ohne Überlappung der Gültigkeitsdauer könnten Fehler der Transportunternehmen bei der Berechnung ihres ATE-Bedarfs oder kurzfristige Änderungen der Transportnachfrage zu Preisschwankungen führen.

Die Zahl der Alpenübergänge kann über die Monate hinweg schwanken, doch insgesamt können nicht mehr Fahrzeuge die Alpen queren als jährlich ATE ausgegeben werden. Bei der Verfolgung der Ziele der Verlagerung des Straßenverkehrs auf die Schiene und der Verringerung der Zahl der Alpenübergänge hat eine kurze klare Vorteile gegenüber einer längeren Gültigkeitsdauer. Das Problem der Preisschwankungen kann durch die Ausgabe von ATE mit einer kurzen überlappenden Gültigkeitsdauer (z.B. 3 Monate) gelöst werden.

Wenn ATE in ATR umgewandelt werden, entspricht die Gültigkeitsdauer der Transitrechte exakt der Gültigkeitsdauer der Transiteinheiten.

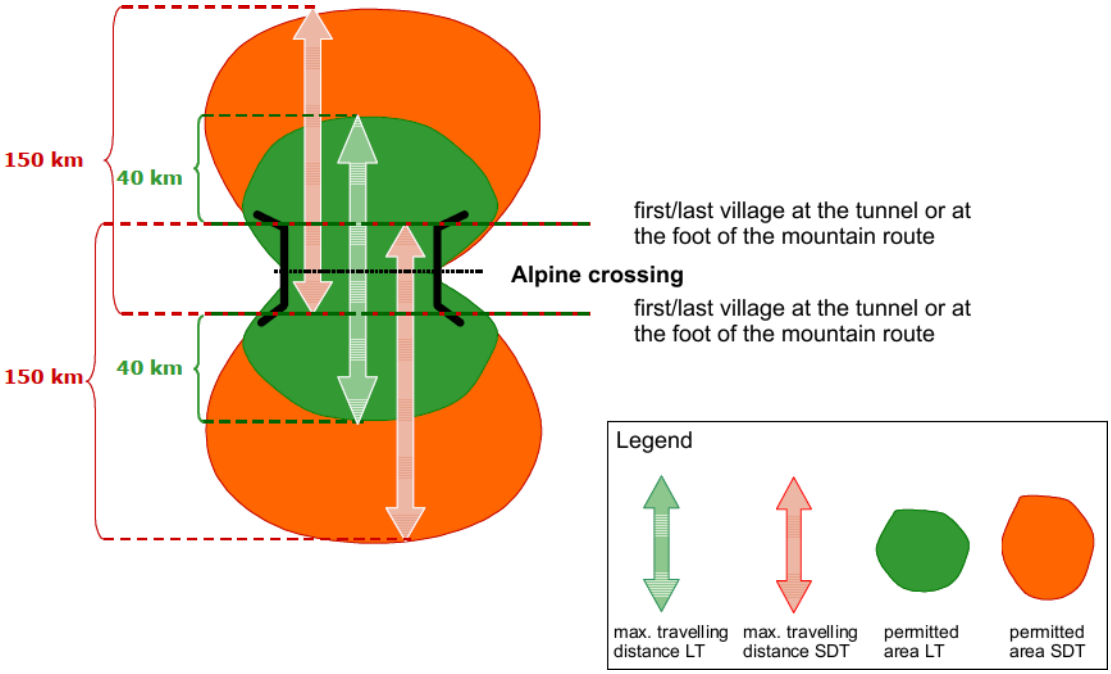
Fazit: Zur Sicherstellung der Konsistenz des Systems und zur Erleichterung der Planung für Transportunternehmen sollte die Gültigkeitsdauer der ATE auf 12 plus 3 Monate begrenzt werden. Der Überlappungszeitraum von 3 Monaten zwischen zwei ATE in einem anderen Jahr verringert die Preisschwankungen am Ende des Kalenderjahrs.

Ausnahme

Für den lokalen Verkehr und den Kurzstreckenverkehr sind Ausnahmen vorgesehen, die eine bevorzugte Behandlung ermöglichen, um Verkehrsbehinderungen zwischen nahe gelegenen Wirtschaftsräumen zu beiden Seiten der Alpen zu verhindern. Die Ausnahmen für den Lokalverkehr (LV) müssten Vorrang vor den Ausnahmen für den Kurzstreckenverkehr (KSV) haben.

Sowohl der Lokal- als auch der Kurzstreckenverkehr werden nach der Streckenlänge der alpenquerenden Fahrt definiert. Die maximale Streckenlänge beträgt 40 km zu beiden Seiten eines Alpenübergangs. Beim Kurzstreckenverkehr beträgt die maximale Fahrtlänge 150 km einschließlich der Tunnellänge bzw. der Länge der Bergstrecke (vgl. Abb. 2-2).

Abb. 2-2: Maximale Streckenlänge für Lokalverkehr (LV) und Kurzstreckenverkehr (KSV)



Quelle: Ecoplan, Rapp Trans and Kurt Moll (2007).

Maßgebend für die Anerkennung einer Fahrt als LV oder KSV sind die über einen Alpenübergang transportierte Ladung (nicht der Fahrzeugtyp) sowie die anschließende Leerfahrt. Die Fahrzeuge würden klar erkennbar mit „LV“ oder „KSV“ gekennzeichnet werden (ähnlich dem S-Verkehr in der Schweiz), und die ordnungsgemäße Anwendung dieser Ausnahmeregelung würde durch mobile Kontrollen sichergestellt werden.

2.2 Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS)

2.2.1 Maßnahmenkonzept

In Kapitel 1.3 werden aufbauend auf der anfänglichen Beschreibung des Systems in Kapitel 1.3 die Konzepte des AEHS detailliert beschrieben. Wie bereits in Kapitel 1.3 besprochen, ist es möglich, für die Entwertung der Emissionszertifikate verschiedene Emissionen auszuwählen. Luftschadstoffe (z.B. NOx oder Schadstoffpartikel), Lärm und CO_2 sind die häufigsten

Emissionskategorien, die für die Festlegung der Kapazitätsgrenze für Emissionen verwendet werden können.

- Instrumente zur Reduktion von NOx-Emissionen existieren bereits (nach Emissionsklassen differenzierte Mauttarife; Richtlinien für die Einführung von EURO 5- und EURO 6-konformen Fahrzeugen). Ein weiteres Instrument, das ausschließlich die Reduktion dieser Emission zum Ziel hat, ist hilfreich, aber nicht notwendig.
- Instrumente zur Lärmreduktion (Nachtfahrverbot in Österreich für nicht lärmarme Fahrzeuge, höhere Maut auf dem Brenner für lärmarme Fahrzeuge) werden bereits eingesetzt. Ein Lärmhandelssystem lässt sich spezifischen Fahrzeugklassen nur schwer zuordnen. Derzeit existieren noch nicht für alle Regionen Lärmkarten. Außerdem ist die Lärmwahrnehmung nicht linear; ein weiterer LKW lässt sich vor dem Hintergrund von anderem Verkehr auf einer viel befahrenen Straße kaum wahrnehmen, so dass sich variable Grenzkosten ergeben können.
- Derzeit ist (außer der Mineralölsteuer) noch kein Instrument zur Reduktion der CO_2-Emissionen des (alpenquerenden) Verkehrs implementiert. Ein auf CO_2Emissionen basierendes Emissionshandelssystem für den Alpenraum leistet einen zusätzlichen Beitrag zur Erreichung der CO_2Emissionssenkungsziele im Straßenverkehr. Die CO_2-Emissionen hängen stark mit dem Treibstoffverbrauch und damit auch mit der Verkehrsleistung zusammen. Der Treibstoffverbrauch hängt auch eng mit den Emissionen anderer Luftschadstoffe durch Motoren zusammen. Die Wahl von CO_2 als relevante Emission für Zertifikate trägt ebenfalls zur Erreichung des (österreichischen) politischen Ziels bei, den alpenquerenden Güterverkehr zu reduzieren.

Aus diesen Gründen wird vorgeschlagen, CO_2 als relevanten Emissionsindikator für die Zertifikate zu verwenden. Die folgende Tabelle zeigt, welche Fahrten und Fahrzeuge betroffen sind und von welchen Parametern die Anzahl der für eine alpenquerende Fahrt notwendigen Zertifikate abhängig ist.

Das Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS)		
Kapazitätsbeschränkungen		Umwelt, Politik
Kostenpflichtige Durchfahrten		In Österreich: Tauern / Tarvis, Felbertauern, Brenner, Reschen, wobei sich das Konzept nicht allein auf die österreichischen Alpenübergänge beschränken sollte
Kostenpflichtige Fahrzeuge		Alle Schwerfahrzeuge über 3,5 t
Variationen	Fahrzeug	Standard CO_2 -Emission (g/km)
	Streckenlänge/ Durchfahrt	Länge der Strecke in der Region der Alpenkonvention
	Zeit	Keine

Emission	Variation beinhaltet Fahrzeugdifferenzierung und zurückgelegte Strecke

Aufgrund der Tatsache, dass CO_2 als relevante Emission ausgewählt wurde, müssen die Fahrzeuge anhand ihrer CO_2-Emissionen unterschieden werden. Die CO_2-Emissionen entsprechen mehr oder weniger dem Treibstoffverbrauch. Die CO_2-Emissionen und der Treibstoffverbrauch hängen hauptsächlich von folgenden Faktoren ab:

- Abmessungen und Aerodynamik des Fahrzeugs
- Ladegewicht
- Motorleistung
- Fahrmodus
- Straßentopographie
- Geschwindigkeit
- (Biodieselanteil in Prozent)

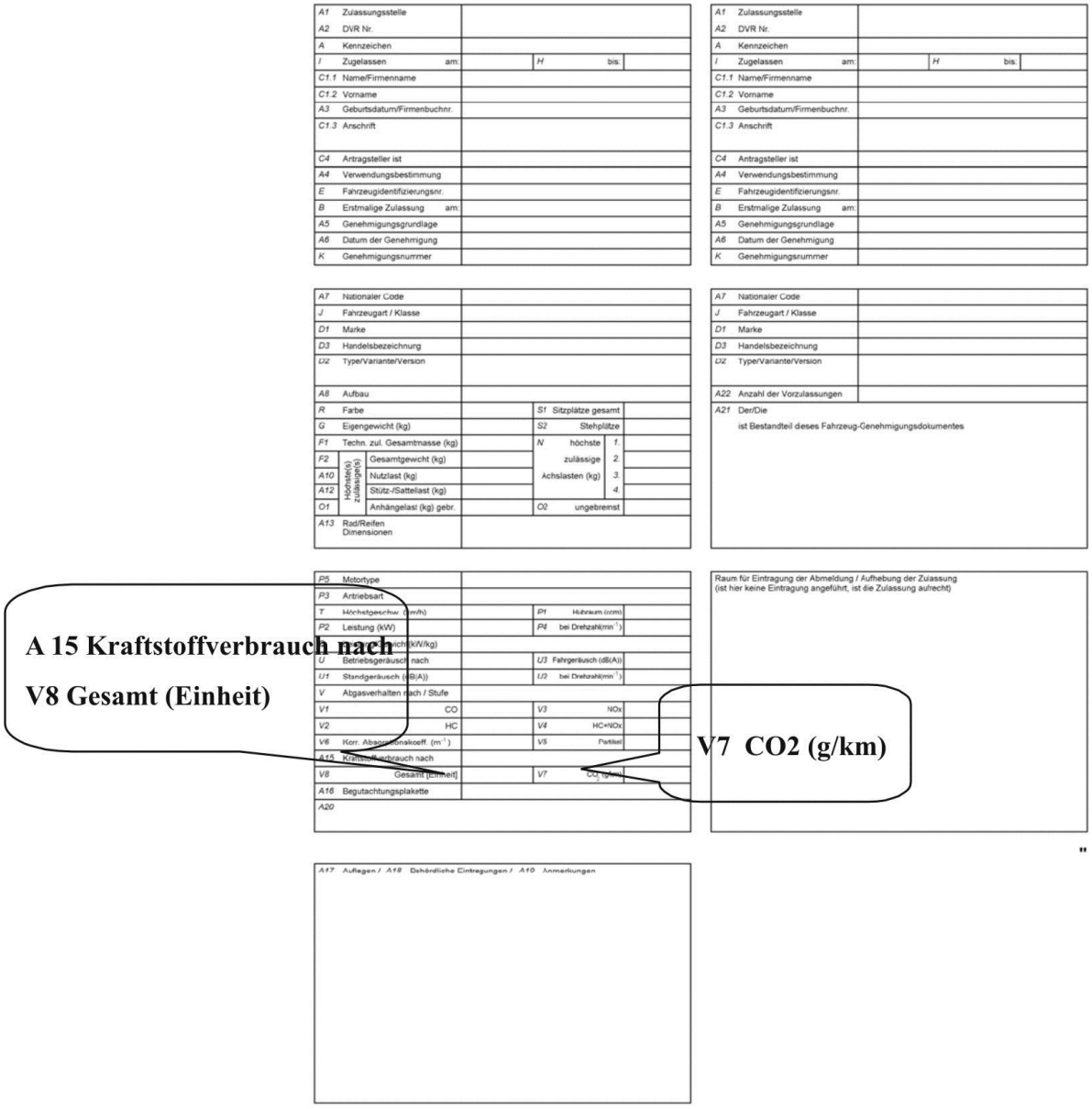
Es ist nicht möglich, alle diese Faktoren für die Kategorisierung heranzuziehen. Dies würde zu einem nicht benutzerfreundlichen und undurchsetzbaren System führen. Um die Durchsetzung des Systems zu ermöglichen, sollten die Merkmale für die Fahrzeugkategorisierung möglichst **automatisch** kontrollierbar sein. Folgende Variationen sind möglich: Achsenzahl und (Standard-) CO_2-Emissions- oder Treibstoffverbrauchsklassen innerhalb der Achsenklassen.

Die Anzahl der Achsen kann durch automatische Systeme (wie sie in bestehenden Straßenmautsystemen verwendet werden) kontrolliert werden, wobei sie in keinem starken Zusammenhang mit der CO_2-Emission steht.

Treibstoffverbrauch und CO_2-Emissionen können anhand anderer physikalischer Formeln miteinander in Zusammenhang gebracht werden. Da sich die Messung auf CO_2 bezieht, sollten natürlich die Standard-CO_2-Emissionen im Vordergrund stehen. Standard-CO_2-Emissionen sind nicht automatisch durchsetzbar. Um dieses Merkmal für jedes Fahrzeug überprüfen zu können, das in dem System registriert ist, werden die Standard-CO_2-Emissionen in dem System und im On-board-Unit (OBU), das für den Kontakt zwischen dem Fahrzeug und dem AEHS-System verwendet wird, registriert. Die Informationen über diese Standard-CO_2-Emission finden sich in den Zulassungsdokumenten des Fahrzeugs. Richtlinie 2003/27/EG [13]regelt den Inhalt der Zulassungsdokumente von Fahrzeugen. Diese Richtlinie legt fest, dass die Zulassungsdokumente von Fahrzeugen mit einem Bruttofahrzeuggewicht (GVW) von über 3,5 Tonnen Informationen über die Standard-CO_2-Emissionen (und auch über den Standardtreibstoffverbrauch) enthalten müssen. Das folgende Bild zeigt den Zulassungsschein für Österreich (Beispiel).

[13] RICHTLINIE DER KOMMISSION 2003/127/EG vom 23. Dezember 2003 zur Anpassung der Richtlinie 1999/37/EG über Zulassungsdokumente für Fahrzeuge

Abb. 2-2: Zulassungsschein für Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von über 3,5 t (Beispiel für Österreich)



Diese Kombination von Validierung und Kontrolle ist dieselbe wie beim bestehenden österreichischen Mautsystem, das die Fahrzeuge in EURO-Klassen (Registrierung und Implementierung im OBU) einteilt. Somit können für die Kontrolle und Validierung des AEHS-Systems auch die bereits im österreichischen Mautsystem verwendeten Kontroll- und Validierungskonzepte verwendet werden.

Bei Heranziehung von CO_2-Emissionen und Strecken als Kriterien wird ein CO_2-Zertifikat definiert als eine Einheit (z.B. 1kg) CO_2 -Emission. Das bedeutet, dass einige LKW je nach ihrer Standard-CO_2 -Emission ein Zertifikat für einen Kilometer und andere für 4 Kilometer benötigen. Für die Berechnung der benötigten Zertifikate müssen die Standard-CO_2 -

Emissionen und die gefahrenen Strecken herangezogen werden. Die Definition spezifischer Klassen ist nicht nötig. Dies eröffnet für die Nutzer die Möglichkeit einer einfachen Vorausberechnung der Anzahl der Zertifikate, die für eine Alpenquerung erforderlich sind.

Zur Erleichterung des Handels mit CO_2 -Zertifikaten könnte es notwendig sein, auf den Handel von 1 kg-Zertifikaten zu verzichten, sondern stattdessen Pakete von 100 oder 1000 Zertifikaten (bedarf weiterer Analysen) zu handeln.

Im Gegensatz zum System der ATB, deren relevante Einheit die Durchfahrt ist, liegt der Schwerpunkt des AEHS auf den CO_2-Emissionen, die durch die Alpenquerung verursacht werden. Die CO_2-Emissionen sind von der Strecke abhängig, d.h. ein Zertifikat bezieht sich auf die in einer definierten Alpenregion zurückgelegte Entfernung. Das Gültigkeitsgebiet der Alpenkonvention ist eine akzeptierte Definition für den Alpenraum und sollte für das AEHS-System verwendet werden.[14]

Die folgende Abbildung zeigt die Region der Alpenkonvention (und ihr Straßennetz).

Abb. 2-3: Gültigkeitsgebiet der Alpenkonvention (und ihres Straßennetzes)



Quelle: Alpenkonvention (2007), Online im Internet: http://www.alpconv.org (18.08.2010).

[14] Dies würde die Aufnahme der ostösterreichischen Korridore in das System nahelegen. Unsere Aufgabe besteht jedoch in der Analyse der im Alpenbogen B+ angewendeten Instrumente.

Bei diesem System, das von zurückgelegten anstatt von durchschnittlichen Strecken ausgeht (innerhalb eines Landes oder für den gesamten Alpenbogen), entsteht eine Art Wettbewerb zwischen verschiedenen Übergängen, da die Anzahl der für eine bestimmte Fahrt erforderlichen Zertifikate aufgrund der verschiedenen im Alpenraum zurückgelegten Strecken von dem gewählten Querungspunkt abhängen würde. Dies kann zu Routenänderungen führen. Zu berücksichtigen ist, dass CO_2 ein globaler Schadstoff ist, d.h. dass der Schaden durch die globale Erwärmung in den Alpen nicht nur von den Emissionen im Alpenraum, sondern von den gesamten weltweiten Emissionen abhängig ist. Deshalb kann ein möglicher Umfahrungsverkehr die gesamten CO_2-Emissionen (einschließlich jener außerhalb des Alpenraums) erhöhen und somit kontraproduktiv sein. Wenn also die Senkung der CO_2-Emissionen das einzige angestrebte Ziel ist, sollte auf die Streckenabhängigkeit (innerhalb der Alpen) verzichtet werden. Die politische Maßnahme verfolgt jedoch zusätzliche Ziele: Sie sollte dazu beitragen, Luftverschmutzung und Lärmemissionen im Alpenraum zu verringern, wo die externen Kosten eindeutig höher sind als im Flachland.[15] Berücksichtigt man diese Effekte, sprechen einige Argumente für die Streckenabhängigkeit (innerhalb des Alpenraums), weil sie zu Routenänderungen führt: Die Routen mit den kürzesten Strecken im Alpenraum werden öfter gewählt, wodurch die allgemeine Verkehrsleistung innerhalb des Alpenraums sinkt. Außerdem möchten wir in diesem Bericht verschiedene politische Maßnahmen analysieren. Deshalb beziehen wir die Streckenabhängigkeit ein, die ein klares Unterscheidungsmerkmal zur ATB darstellt.

Dieser Faktor und die Nutzergerechtigkeit (je länger die Fahrt innerhalb des Alpenraums, desto mehr Zertifikate werden benötigt) sind die Gründe für den Vorschlag dieser Variante, die sich nach der tatsächlich zurückgelegten Strecke richtet. Die Implementierung dieses streckenbasierten Systems via EETS (European Electronic Toll Service) ist leicht möglich: jede zurückgelegte Strecke kann anhand des vom EETS festgelegten Standards leicht aufgezeichnet werden. Außerdem ermöglichen es GPS-Systeme festzustellen, wann ein LKW in den Alpenraum einfährt oder ihn verlässt.

Wenn nur ein Land (z.B. Österreich) das AEHS-System zu implementieren beginnt, ist es möglich, die gebührenpflichtige Region vom gesamten Gültigkeitsgebiet der Alpenkonvention auf jene Teile zu beschränken, die nur innerhalb dieses Landes liegen.

Das System ermöglicht auch Beiträge jener Alpenländer, die keine Alpenübergänge haben (z.B. Deutschland und Slowenien). Für Fahrten, bei denen die Alpen und der Alpenraum in mehreren Ländern gequert werden, müssten Zertifikate für die im Alpenraum aller Beitragsländer zurückgelegten Strecken erworben werden. EETS ermöglicht es, die Einnahmen aus den Zertifikaten den jeweiligen Ländern zuzuteilen.

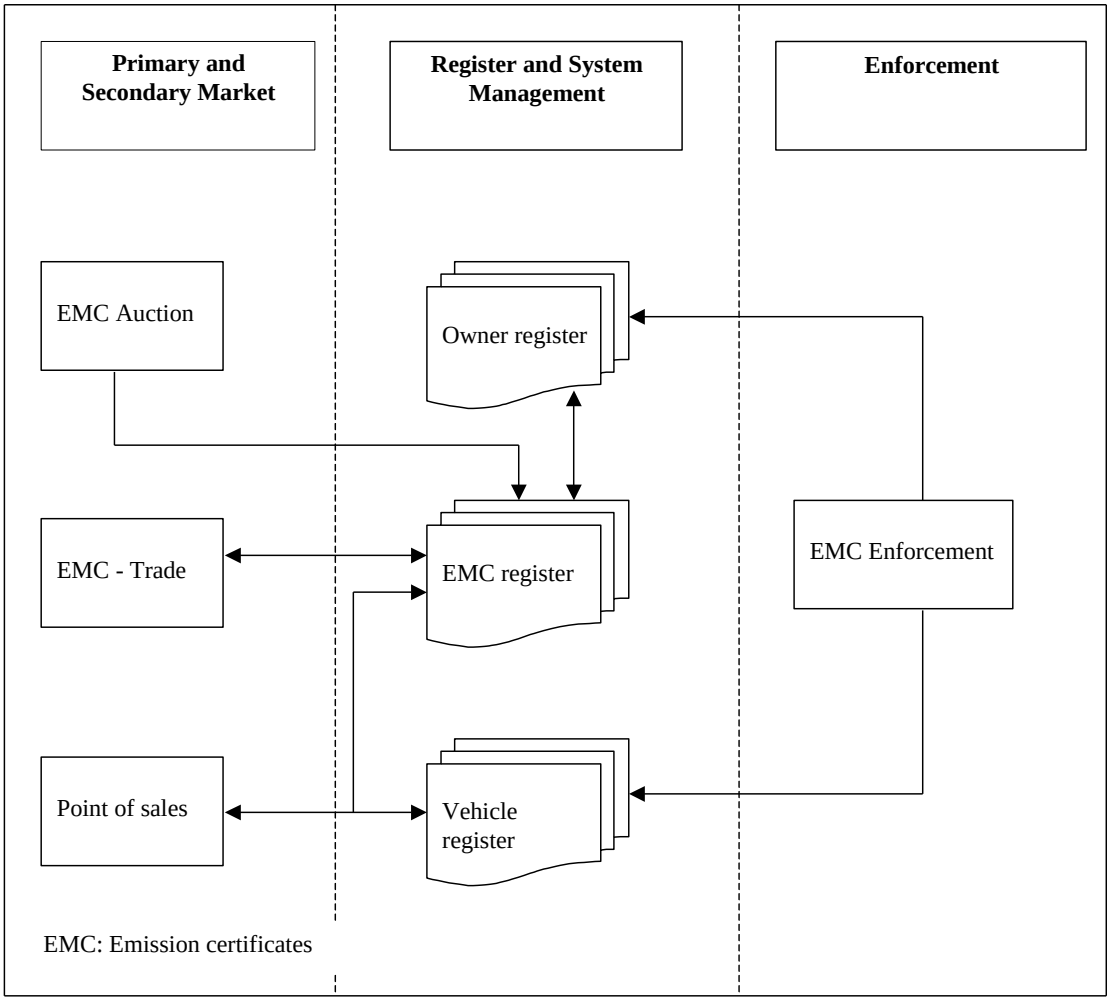
Das AEHS besteht aus denselben drei Elementen wie die ATB:

[15] Ecoplan (2006), Environmental Costs in Sensitive Areas. Die Kosten sind hauptsächlich aufgrund der Steilheit häufiger Inversionswetterlagen etc. höher, die von der alpinen Topografie begünstigt werden. Die Nützlichkeit der Anwendung des Gültigkeitsgebiets der Alpenkonvention, das auch eher flache Gebiete (z.B. das südliche Tessin) umfasst, kann in Zweifel gezogen werden. Es existieren jedoch keine echten Alternativen.

- Erwerb von Durchfahrtsrechten (CO_2-Zertifikate)
- Abbuchungsprozess der Zertifikate
- Compliance-Kontrolle

Bedingt durch die Tatsache, dass nicht zwischen den erforderlichen Transiteinheiten und Transitrechten (die CO_2-Zertifikate sind nur Transiteinheiten, die gehandelt werden können und deren erforderliche Zahl von der Fahrzeugemissionsklasse und der zurückgelegten Strecke abhängig ist) unterschieden wird, ist keine Umwandlung von Transiteinheiten in Transitrechte erforderlich.

Abb. 2-4: Konzept des Alpine Emission Trading System (AEHS)



2.2.2 Durchfahrtsrechte

Das Recht auf Querung eines Alpenübergangs ist mit der CO_2-Emission während der Alpenquerung verbunden. Für jede emittierte CO_2–Einheit (z.B. ein kg) muss ein Zertifikat erworben werden.

Das Grundprinzip gleicht dem Konzept des Emissionshandels, das in anderen Zusammenhängen angewendet wird (z.B. CO_2–Handel für industrielle CO_2-Emissionen; geplanter CO_2–Handel für den Luftverkehrssektor).

Ein CO_2-Zertifkat berechtigt zur Emission einer Einheit (z.B. kg) CO_2. Die Fahrzeuge werden entsprechend ihrer Standard-CO_2-Emission pro km klassifiziert. Für eine Alpenquerung (in eine Richtung) muss eine bestimmte Zahl von CO_2-Zertifikaten verwendet werden, die von den Standard-Emissionen des Fahrzeugs und der im Alpenraum zurückgelegten Strecke abhängt. Dies ermöglicht eine emissionsabhängige Preisdifferenzierung der verschiedenen Alpenübergänge und beinhaltet auch eine unterschiedliche Behandlung von Lang- und Kurzstreckenfahrten.

Entsprechend den Vorschlägen für die Zuteilung von Alpentransiteinheiten im ATB-System sollte die Zuteilung der CO_2-Zertifikate regelmäßig (z.B. einmal jährlich) über eine Auktion erfolgen.

Das Auktionsverfahren ist dasselbe wie für das ATB-System (vgl. Kapitel 2.1.2).

Alle CO_2-Zertifikate für alle betroffenen Alpenquerungen und Regionen würden in einer einzigen Auktion ausgegeben werden. Dadurch würde nicht nur ein endgültiger Preis pro Zertifikat für das gesamte System und eine hohe Routenflexibilität für Transportunternehmen garantiert, sondern es würde auch der Koordinationsaufwand zwischen den Korridoren und insbesondere zwischen den einzelnen Ländern verringert (wenn mehrere Länder beteiligt wären). Ein einziger Schwellenwert für den gesamten Alpenbogen hat jedoch den Nachteil, dass die landesspezifischen Reduktionsziele nicht erreicht werden können. Insbesondere zeigt die Karte in Abbildung 2-4, dass die österreichischen Korridore viel länger sind als die schweizerischen, so dass ein gewisser Umgehungsverkehr über die Schweiz entstehen wird. Das bedeutet, dass die Reduktion in Österreich höher ausfallen wird als in der Schweiz. Da CO_2 ein globaler Schadstoff ist, ist es sinnvoll, im gesamten Alpenraum einen einheitlichen Schwellenwert zu verwenden, der dann effizient eingehalten wird (vgl. auch Abschnitt □).

Während des Auktionszeitraums können die Zertifikate an einer Börse (in einem organisierten Handelszentrum) gehandelt werden. Der Handel erfolgt über eine zentrale Plattform. Untergeordnete Plattformen sind zwar zulässig, müssen aber mit der zentralen Plattform verbunden sein, um zu einem bestimmten Handelszeitpunkt in allen Ländern einen einheitlichen Preis zu garantieren. Der Handel kann auch von den Marktmachern organisiert werden, wobei auch diese mit der zentralen Plattform verbunden sein müssen, um einen einheitlichen Preis zu garantieren. Die Vorteile dieses Systems und seine Einzelheiten wurden bereits für das ATB-System beschrieben (vgl. Kapitel 2.1.2).

2.2.3 Gültigkeit / Ausnahmen

Territoriale Gültigkeit

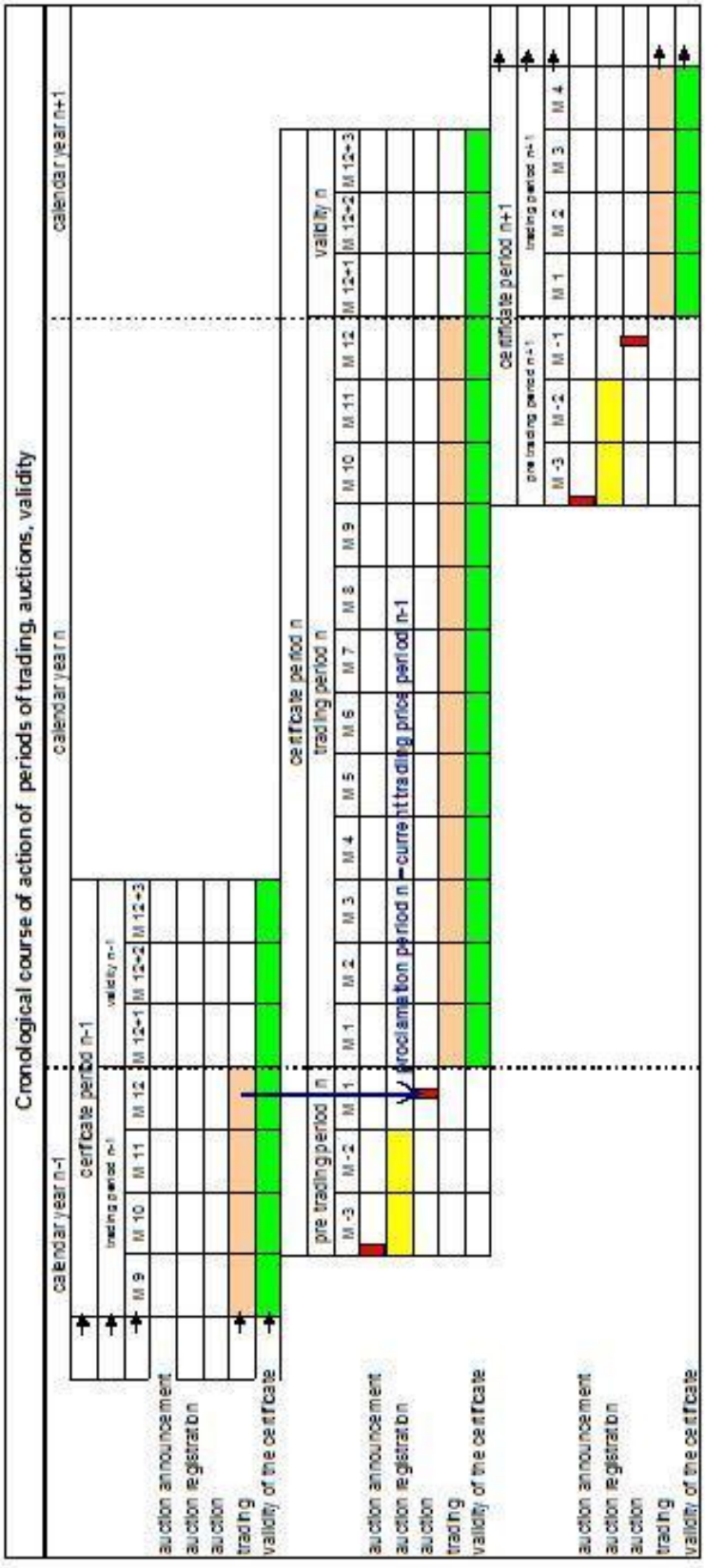
CO_2-Zertifikate gelten für alle Alpenquerungen innerhalb des Systems und können auf allen Alpenquerungen angewendet werden. Bei der Auktion müssen alle Zertifikate des Systems auf einmal versteigert werden. Bei dieser Auktion wird ein endgültiger Auktionspreis für alle Zertifikate generiert. Da die Zahl der erforderlichen Zertifikate von der in den Alpenkorridoren zurückgelegten Strecke abhängig ist, bewirkt dieses Prinzip eines "einheitlichen Preises pro Zertifikat" einen Umgehungseffekt in Richtung der Korridore mit der kürzesten Strecke innerhalb des Alpenraums. Der Umgehungseffekt verringert die Straßenverkehrsleistung innerhalb des Alpenraums.

Ein Vorteil von nur einem Zertifikattyp, der für alle gebührenpflichtigen Übergänge in allen Ländern gilt, besteht darin, dass im Fall einer Verkehrsstörung an einem Übergang oder auch in einem Land alle Nutzer andere Alpenübergänge wählen können, ohne dass Änderungen und zusätzliche Bemühungen erforderlich sind.

Zeitliche Gültigkeit

Die CO_2-Zertifikate gelten für eine bestimmte Zeitperiode. Diese sollte nicht länger sein als ein Jahr (die Zertifikate werden einmal jährlich neu versteigert). Ansonsten wäre es schwierig, die Zahl der gültigen Zertifikate zu kontrollieren. Es bestünde die Gefahr, die Kontrolle über die Erreichung der jährlichen CO_2-Reduktionsziele zu verlieren.

Abb. 2-5: Chronologische Reihenfolge der Handels-, Auktions- und Gültigkeitsperioden



Die versteigerten Zertifikate sollten pro Handelsperiode eine beschränkte Gültigkeit haben (in unserem Fall z.B. ein Jahr). Diese Gültigkeitszeiten sollten länger sein als die jeweilige Handelsperiode, um einen gewissen Überlappungseffekt zu erreichen.

Für die in einer Handelsperiode versteigerten Zertifikate wird eine Gültigkeitsdauer von jeweils einem Jahr vorgeschlagen.

Die CO_2-Zertifikate gelten für einen bestimmten Zeitraum. Dieser sollte nicht länger sein als ein Jahr (die Zertifikate werden einmal jährlich neu versteigert). Ansonsten wäre es schwierig, die Zahl der gültigen Zertifikate zu kontrollieren. Es bestünde die Gefahr, die Kontrolle über die Erreichung der jährlichen CO_2-Reduktionsziele zu verlieren. Die CO_2-Zertifikate gelten für eine bestimmte Zeitperiode. Diese sollte nicht länger sein als ein Jahr (die Zertifikate werden einmal jährlich neu versteigert). Ansonsten wäre es schwierig, die Zahl der gültigen Zertifikate zu kontrollieren. Es bestünde die Gefahr, die Kontrolle über die Erreichung der jährlichen CO_2-Reduktionsziele zu verlieren.

So gilt beispielsweise in Abbildung 2-6 für jede Handelsperiode n eine Vorhandelsperiode, die Folgendes beinhaltet:

- Ankündigung der Auktion zu Beginn des dritten Monats vor Ende der Handelsperiode n
- Auktionsregistrierung im dritten Monat und im zweiten Monat vor der Handelsperiode n
- die Auktion selbst im Monat vor der Handelsperiode n

Um den Planungszeitraum für die Nutzer zu verlängern, wird die Gesamtzahl der Zertifikate, die versteigert werden sollen, bereits einige Jahre im Voraus (z.B. 4 Jahre) bekannt gegeben. Dadurch kann die Gültigkeitszeit eher kurz gehalten werden (z.B. 15 Monate).

Es sollte darauf geachtet werden, dass Zertifikate zu verschiedenen Preisen angeboten werden (ein Preis für die Zertifikate der endenden Handelsperiode und ein anderer Preis für die Zertifikate der neu beginnenden Handelsperiode). Dadurch können die Zertifikate nur während der Handelszeit (d.h. ein Jahr lang) gehandelt werden. Danach bleiben sie noch 3 Monate lang gültig.

Ausnahme

Im AEHS-System sind alle kostenpflichtigen Fahrzeuge und Fahrten enthalten. Im Vergleich zum ATB-System ist keine Ausnahme für den Kurzstreckenverkehr erforderlich. Alle Fahrten werden nach der Länge der im Alpenraum zurückgelegten Strecke beurteilt. Für den Kurzstreckenverkehr sind weniger Zertifikate erforderlich als für den Langstreckenverkehr. Zudem werden für Kurzstreckenfahrten normalerweise kleinere LKW verwendet als für Langstreckenfahrten. Kleine LKW erzeugen zumeist auch weniger CO_2-Emissionen (sind aber pro Tonne und Kilometer weniger CO_2-effizient).

Das AEHS ist an die CO_2-Emissionen gebunden. Die Verwendung eines prozentual höheren Anteils an Biodiesel führt daher zu einer Reduktion der CO_2-Emissionen und in der Folge zu einer Verringerung der Zahl der benötigten Zertifikate. Die Behandlung dieser Frage im Rahmen eines Handelssystems ist mit den bestehenden verfügbaren Informationen nicht

möglich. Der Zulassungsschein enthält keine Informationen über die (eventuelle) Verwendung von Biodiesel. Und eine eventuelle Verwendung von Biodiesel gewährleistet nicht, dass die Fahrt über den Alpenübergang tatsächlich unter Verwendung von Biodiesel erfolgt. Die einzige Möglichkeit, die Verwendung von Biodiesel zu kontrollieren, sind chemische Kontrollen des von dem LKW verwendeten Treibstoffs. Das ist ein sehr teures und zeitintensives Verfahren – die Kontrolldichte kann hier nicht sehr hoch sein. Aus diesem Grund wäre es besser, auf eine solche Ausnahme für Biodiesel zu verzichten. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass Verkehrslobbys die Forderung nach einer solchen Ausnahme erheben werden, und dass kein Argument dagegen angeführt werden kann (außer den erwähnten Kosten und der Komplexität der Überwachung einer solchen Ausnahme).

Weitere Ausnahmen sind nicht vorgesehen, da sie dem Anti-Diskriminierungs-Prinzip widersprechen.

Gültigkeitsproblem des AEHS:

Wie bereits erwähnt, liegt der Fokus des AEHS auf den CO_2-Emissionen, die durch **alpenquerende Fahrten** verursacht werden. Das bedeutet, dass die Höhe der jeweiligen Gebühr anhand der Anzahl der Fahrzeugkilometer definiert wird, die im Gültigkeitsgebiet der Alpenkonvention zurückgelegt werden. Das Problem besteht in der Validierung der verschiedenen Routen und Güterverkehrsfahrten, um festzulegen, welche Fahrtkilometer für die Alpenquerung von Relevanz sind.

- Zwar besteht auf den ersten Blick ein solches Validierungsproblem, aber: Das eigentliche Problem liegt nicht darin, dass die Fahrten falsch deklariert oder innerhalb des Einzugsgebiets umgeplant werden könnten, um die für die Alpenquerungen anfallenden Gebühren zu minimieren, ein Effekt, der mehr oder weniger möglich ist,
- sondern darin, ob der „Alpenhauptkamm“ gequert wird oder nicht, d.h., ob „man zahlen muss oder nicht“.

Wie bereits erwähnt, ist CO_2 kein lokaler, sondern ein globaler Schadstoff, der „die Region und den Raum“ betrifft.

- Daher besteht die **Hauptlösung** in der Behandlung des AEHS für den Alpenraum wie oben beschrieben und somit einschließlich der Regel einer Querung des „Alpenhauptkamms“. Diese Lösung spiegelt den derzeitigen Stand der Diskussion betreffend diesen Punkt wider.
- Um aber der Tatsache Rechnung zu tragen, dass diese Hauptlösung durch Zwischenstopps (beabsichtigt oder unbeabsichtigt) **„unterminiert“ werden kann, existieren für das AEHS-System** auf lange Sicht Erweiterungsmöglichkeiten:

  Eine mögliche Gegenmaßnahme könnte in einer zeitlichen Begrenzung von 24 Stunden (1 Tag) liegen, was bedeutet, dass man bei Querung des Alpenhauptkamms alle Fahrten bezahlen muss, die innerhalb von 24 Stunden im Geltungsbereich der Alpenkonvention durchgeführt werden.

  Als **langfristige Ziele** bestehen die folgenden weiteren Möglichkeiten:

– Abkehr von der „Regel der Querung des Alpenhauptkamms“ und Einführung des Prinzips des „Geltungsbereichs der Alpenkonvention“ (alle Fahrten im Geltungsbereich der Alpenkonvention unterliegen unabhängig von der Querung des „Alpenhauptkamms“ der kilometerabhängigen Zahlung).
– Ausweitung auf „ganz“ Europa (keine Notwendigkeit einer Alpenquerung). Für Fahrten „in Europa“ fallen dann Gebühren für jeden gefahrenen Kilometer an.)

Erörterung der von den Mitgliedern des Beirats zur Sprache gebrachten Punkte:

- Neben dem oben angesprochenen Punkt wurde darauf hingewiesen, dass der Bericht die CO_2-Emissionen pro Einheit, die Methode der Berechnung der CO_2-Emissionen und die vom Verkehr generierten CO_2-Emissionen für die einzelnen Länder nicht angibt.

  Die Antwort lautet, dass das CO_2-Emissionssystem grundsätzlich auf zwei Meilensteinen beruht:

  – einerseits auf einem auf CO_2-Emissionen basierenden **Handelssystem** für Emissionen im Alpenraum, das für einen Beitrag des Verkehrssektor zur Erreichung der CO_2-Reduktionsziele sorgt,
  – das zunächst einen Auktionsverkauf und in der Folge ein Handelssystem vorsieht.

  Das ist der für dieses System spezifizierte Markt.

- Außerdem stellen die französischen Fachleute die Frage nach dem besten AEHS-System: Handelt es sich hierbei um ein "offenes" System, d.h. ein System, das im Rahmen des EHS der Europäischen Union den Emissionshandel mit Industrieanlagen abdeckt, oder um ein "geschlossenes" System, d.h. ein System ausschließlich für den alpenquerenden Güterverkehr. Ist nicht anzunehmen, dass ein „offenes“ System mit einem einheitlichen CO_2-Tarif nur geringe Auswirkungen auf die lokalen Verkehrsprobleme in den Alpen hätte? Aber ist es andererseits nicht wahrscheinlich, dass ein „geschlossenes“ System zum gleichzeitigen Bestehen ganz unterschiedlicher Preise pro Tonne CO_2 in den verschiedenen Ländern Europas führen würde, und dass dies Schwierigkeiten insbesondere rechtlicher Natur zur Folge hätte?

  Die Antwort lautet, dass das Emissionshandelssystem der Europäischen Union für Industrieanlagen und das (Verkehrs-)Emissionshandelssystem zwei vollkommen verschiedene Märkte abdecken. Innerhalb dieser verschiedenen Märkte können durchaus verschiedene Preise existieren! Im (Verkehrs)-Emissionshandelssystem gibt es immer einen Preis für die Emissionshandelseinheiten (zu einem bestimmten Zeitpunkt). Es wäre daher nicht sinnvoll, diese beiden Handelssysteme zu vereinheitlichen.

- Weiter wurden Frage betreffend die Aussage aufgeworfen, der zufolge ein von den Autoren identifizierter Vorteil eines AEHS im Vergleich zu einer Alpentransitbörse darin besteht, dass die Obergrenzen ohne komplizierte politische Verhandlungen festgelegt werden können, weil sie sich logisch aus den internationalen und EU-internen Verpflichtungen (Kyoto, Richtlinie über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschad-

stoffe) ergeben. Dieser Vorteil sollte allerdings einer kritische Betrachtung unterzogen werden. Obwohl für verschiedene Schadstoffe nationale Emissionsziele festgelegt wurden, könnte eine Emissionsobergrenze, die für einen einzelnen Sektor (Straßenverkehr) in einer einzigen Region (den Alpen) gilt, nicht automatisch von ihnen abgezogen werden.

Die Antwort lautet, dass sich allgemeine CO_2-Ziele sehr gut auf beschränkte, abgegrenzte Sektoren übertragen lassen (Motto: Alle sollten vergleichbare Beiträge leisten.)

- Die **Antwort** auf die Frage nach der Spezifikation der CO_2-Emissionen pro Einheit (z.B. nach Straßentyp, Schienen- oder Seefahrzeug) für die verschiedenen Straßen- und Schienenarten oder ihre Trends im Zeitablauf ist dieselbe wie zu Beginn dieser Ausführungen:

  Einziger Regulator ist hier die Grundlage des Emissionshandelssystems: der Verkauf mittels Auktion, gefolgt von einem Handelssystem. Diese Regeln sind die bestimmenden „Akteure“ hinter der Bühne. Das bedeutet, dass keine zusätzliche Berechnungsmethode für CO_2-Emissionen definiert zu werden braucht.

Weiters wurden Fragen betreffend die Behandlung verschiedener Arten von Fahrten gestellt:

- Zum Beispiel Fahren im Alpenraum, bei denen **der Alpenraum jedoch nicht gequert wird**: **Die Antwort lautet:** Der Güterverkehr im Alpenraum, bei dem der Alpenraum nicht gequert wird, ist im AEHS-System **nicht kostenpflichtig**.
- Wie sieht es mit den **Leerfahrten** aus:
  Die Antwort lautet: Auch alpenquerende Leerfahrten unterliegen im AEHS-System der Gebührenpflicht.
- Letzte Frage: Wie können die **Streckenlängen** im Alpenraum **gemessen** werden?
  Die Antwort besteht, wie oben erwähnt, in der möglichst schnellen Implementierung eines streckenbasierten Systems via EETS (European Electronic Toll Service): Jede zurückgelegte Strecke kann so anhand des vom EETS festgelegten Standards aufgezeichnet werden. Außerdem ermöglichen es GPS-Systeme festzustellen, wann ein LKW in den Alpenraum einfährt oder ihn verlässt oder ob er innerhalb dieser Region unterwegs ist.

2.3 TOLL+

2.3.1 Maßnahmenkonzept

Beim TOLL+ Konzept geht es weder um eine Zuordnung noch um einen Markt für Durchfahrtsrechte. Der Alpendurchfahrtsbetreiber legt nur den Preis für die Durchfahrt durch den Tunnel oder über den Bergpass individuell nach seinem Systemkonzept und gemäß den

Möglichkeiten einer Internalisierung der externen Kosten und Kapazitätsbeschränkungen fest, die in der Änderung d der „Eurovignetten-Richtlinie“ 1999/62/EG. definiert sind.[16][17]

Prinzipiell weist das TOLL+ Konzept zwei Merkmale auf:

- Das erste und wichtigste Merkmal des TOLL+ Konzepts besteht in dem Ziel, die externen Kosten (Unfall- und Umweltkosten) des Straßengüterverkehrs zu internalisieren, die Verkehrsverlagerung von der Straße auf die Schiene zu fördern und/oder die überdurchschnittlichen Kosten der alpinen Straßeninfrastruktur abzudecken. Um dieses Ziel zu realisieren, wäre es notwendig, im Alpenraum eine kilometerabhängige Maut einzuführen.
- Das zweite Merkmal des TOLL+ Konzepts besteht darin, dass die verfügbare physische Kapazität (einschließlich der Sicherheitsaspekte) effizienter genutzt wird. Um dieses Ziel zu erreichen, sollten Verkehrsstaus durch differenzierte Mauttarife entsprechend den genauen Bedingungen zum Zeitpunkt der Fahrt minimiert werden (höhere Preise zu Spitzenzeiten könnten den Transportunternehmen Anreize bieten, ihre Fahrten zu anderen Zeiten zu planen).

Im TOLL+ Konzept ist das wichtigere Merkmal dieser beiden Prinzipien das Prinzip der Internalisierung der externen Kosten. Als Grundlage für die Implementierung dieses Prinzips müssen die externen Kosten des Straßengüterverkehrs geschätzt werden. Die dazu herangezogenen Zahlen basieren normalerweise auf einer allgemeinen Schätzung der vom Straßenverkehr verursachten externen Kosten, d.h. der jeweiligen Einheitswerte der einzelnen Kostenkomponenten, die beispielsweise in Deutschland für das Jahr 2000 berechnet wurden (vgl. Abbildung 2-7).

[16] Der Richtlinienvorschlag ermächtigt die Mitgliedstaaten, in die Mautgebühren für Schwerfahrzeuge einen Betrag einzurechnen, der die Kosten der verkehrsbedingten Luft- und Lärmverschmutzung widerspiegelt. In Spitzenzeiten erlaubt er auch die Berechnung der Mautgebühren auf Basis der durch Verkehrsstaus entstehenden Kosten, die anderen Fahrzeugen auferlegt werden. Die Beträge variieren nach zurückgelegter Strecke sowie nach Ort und Zeitpunkt der Straßennutzung, um diese externen Kosten besser widerzuspiegeln.

[17] Im Oktober 2010 hat sich der Europäische Rat auf eine Änderung der Richtlinie 1999/62/EG geeinigt, und es ist zu erwarten, dass sie die zweite Lesung in der Plenarsitzung des Europäischen Parlaments im Mai 2011 (Status Januar 2011) stattfinden wird.

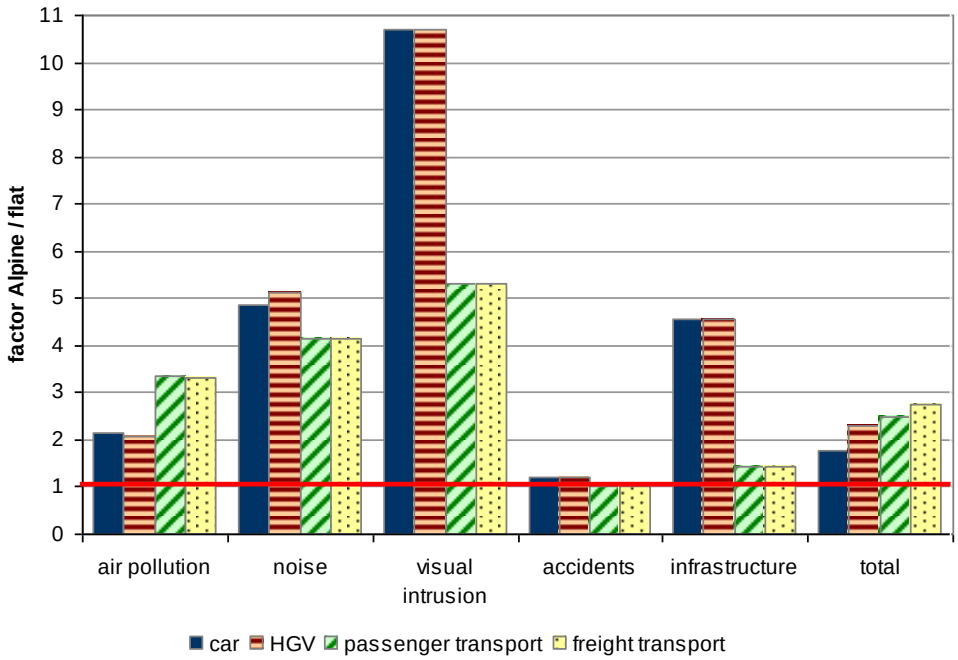
Abbildung 2-7: Beispiels-Einheitswerte je Kostenkomponente in € ct/Fahrzeug-km in Deutschland (2000) für den Straßenverkehr[18]

Cost component		***Passenger car***	***Heavy duty vehicle (HDV)***
€ct/vkm		*Unit costs (bandwidths)*	*Unit costs (bandwidths)*
Noise	Urban, day	0.76 (0.76 - 1.85)	7.01 (7.01 - 17.01)
	Urban, night	1.39 (1.39 - 3.37)	12.8 (12.8 - 31)
	Interurban, day	0.12 (0.04 - 0.12)	1.1 (0.39 - 1.1)
	Interurban, night	0.22 (0.08 - 0.22)	2 (0.72 - 2)
Congestion	Urban, peak	30 (5 - 50)	75 (13 - 125)
	Urban, off-peak	0 (-)	0 (-)
	Interurban, peak	10 (0 - 20)	35 (0 - 70)
	Interurban, off-peak	0 (-)	0 (-)
Accidents	Urban	4.12 (0 - 6.47)	10.5 (0 - 13.9)
	Interurban	1.57 (0 - 2.55)	2.7 (0 - 3.5)
Air pollution	Urban, petrol	0.17 (0.17 - 0.24)	(-)
	Urban, diesel	1.53 (1.53 - 2.65)	10.6 (10.6 - 23.4)
	Interurban, petrol	0.09 (0.09 - 0.15)	(-)
	Interurban, diesel	0.89 (0.89 - 1.8)	8.5 (8.5 - 21.4)
Climate change	Urban, petrol	0.67 (0.19 - 1.2)	(-)
	Urban, diesel	0.52 (0.14 - 0.93)	2.6 (0.7 - 4.7)
	Interurban, petrol	0.44 (0.12 - 0.79)	(-)
	Interurban, diesel	0.38 (0.11 - 0.68)	2.2 (0.6 - 4)
Up- and downstream processes	Urban, petrol	0.97 (0.97 - 1.32)	(-)
	Urban, diesel	0.61 (0.61 - 1.05)	3.1 (3.1 - 6.9)
	Interurban, petrol	0.65 (0.65 - 1.12)	(-)
	Interurban, diesel	0.45 (0.45 - 0.92)	2.7 (2.7 - 6.7)
Nature & landscape	Urban	-	0 (0 - 0)
	Interurban	0.4 (0 - 0.4)	1.15 (0 - 1.15)
Soil & water pollution	Urban/Interurban	0.06 (0.06 - 0.06)	1.05 (1.05 - 1.05)
Total			
Urban	Day, peak	36.7 (7.1 - 61.1)	109.8 (35.5 - 192)
	Day, off-peak	6.7 (2.1 - 11.1)	34.8 (22.5 - 67)
	Night, off-peak	7.4 (2.8 - 12.7)	40.6 (28.2 - 80.9)
Interurban	Day, peak	13.3 (1 - 25.2)	54.4 (13.3 - 109)
	Day, off-peak	3.3 (1 - 5.2)	19.4 (13.3 - 39)
	Night, off-peak	3.4 (1 - 5.3)	20.3 (13.6 - 39.9)

Für **sensible Gebiete** wie den **Alpenraum** stellt die folgende Abbildung die Faktoren der verschiedenen Auswirkungen auf Straßen- und Schienenverkehr dar.

[18] Quelle: Internalisation Measures und Policies for All external Cost of Transport – IMPACT (2008), Handbuch zur Abschätzung der externen Kosten im Verkehrsbereich

Abbildung 2-8: Faktoren Alpenraum/pauschal für die verschiedenen Auswirkungen auf den Straßen- und Schienenverkehr[19]



Die Internalisierung der konkreten Kosten kann anhand dieser beiden Zahlenreihen geschätzt werden. Dabei müssen auch künftige Emissionsreduktionen (z.B. sauberere LKW) in Betracht gezogen werden.

Im TOLL+-Konzept würden die externen Kosten auf den bestehenden Mauttarif aufgeschlagen werden. Dieser Tarif würde dann auf der Internalisierung der oben erwähnten externen Effekte basieren und zu einer Erhöhung des Mauttarifs führen.[20]

Das **zweite Ziel** des TOLL+-Konzepts besteht darin, die verfügbare physische Kapazität (einschließlich der Sicherheitsaspekte) effizienter zu nutzen. Um dieses Ziel zu erreichen, sollten die Verkehrsstaus durch modulierte Mauttarife entsprechend den genauen Bedingungen zum Zeitpunkt der Fahrt (höhere Preise zu Spitzenzeiten könnten den Transportunternehmen Anreize bieten, ihre Fahrten zu anderen Zeiten zu planen) minimiert werden. Da dieses zweite Ziel des TOLL+-Konzepts darin besteht, die verfügbare (effiziente) Kapazität durch wirtschaftliche Maßnahmen zu erreichen, wird der Betreiber den Mauttarif zu Zeiten niedriger Nachfrage senken und zu Zeiten höherer Nachfrage erhöhen und damit die physische Kapazität der Straße und die Straßennutzungsnachfrage optimieren. Das führt zu einer Verringerung der Verkehrsstaus an den Mautstellen, die ihrerseits eine Senkung der Unfall-

[19] GRACE (2006), Environmental costs in sensitive areas, S. 17.

[20] Bitte beachten Sie, dass diese Überlegung von der Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge abhängt.

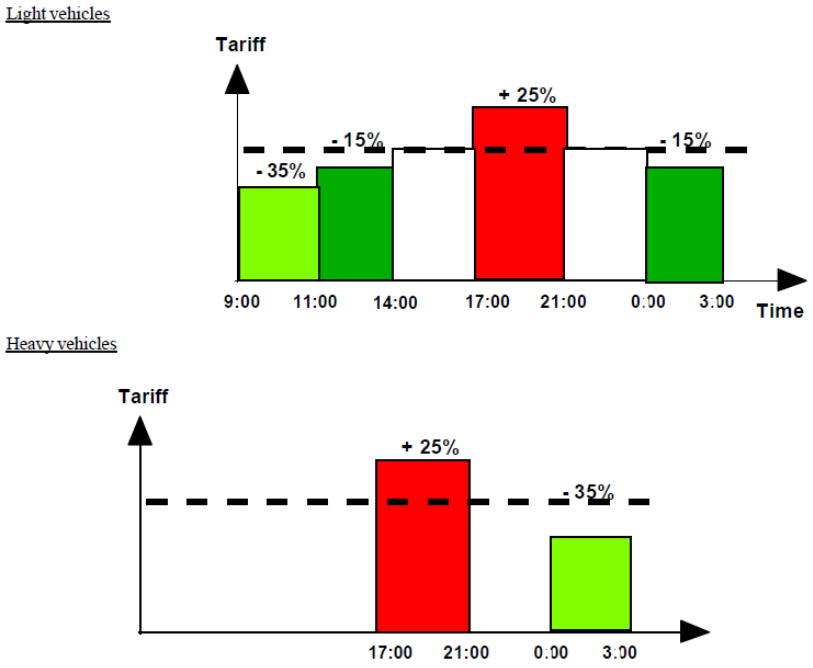
häufigkeit, Zeitersparnis, weniger Treibstoffverbrauch und geringere Emissionen sowie einen allgemein besseren Reisekomfort zur Folge hat.

Die Mautdifferenzierung wird bereits angewendet oder in Frankreich auf bestimmten Autobahnabschnitten wie z.B. seit 1992 auf der A1 im Norden von Paris an Wochenenden analysiert. Die Mautdifferenzierung konzentriert sich hauptsächlich auf die Verkehrsspitzen des Leichtfahrzeugverkehrs. Weitere Anwendungen oder Experimente werden auf folgenden französischen Autobahnen durchgeführt: [21]

- A14: Tarifsenkung im Umkreis von Paris außerhalb der Spitzenzeiten am Wochenende.
- A86 : Differenzierte Mauttarifsenkung auf dem zweiten Autobahnring rund um Paris an Nicht-Spitzen-Tagen und außerhalb der Spitzenzeiten.
- A5-A6: Experiment mit Tarifdifferenzierung für Leichtfahrzeuge auf den von Paris nach Osten verlaufenden Autobahnen (1995 – 1997)
- A10-A11: Experiment mit Tarifdifferenzierung für Leicht- und Schwerfahrzeuge auf den von Paris nach Süden verlaufenden Autobahnen (März bis November 1996). Abbildung 2-9 zeigt das Ergebnis dieses Tarifdifferenzierungsexperiments.
- A7-A9: Differenzierter Tarifplan auf den Autobahnen des Rhônetals in Richtung Italien und Spanien.

[21] TRT (2008), D8.3 – D9.2 Report on Impacts of Charge Differentiation for HGV and Motorway Toll Differentiation to Combat Time Space Congestion.

Abbildung 2-9: Tarifmodulation nach Zeit auf der A10/A11 im Jahr 1996



Quelle: Delache & Alibert (2003).

Die ASFA, der Verband der französischen Autobahngesellschaften, hat den Regulierungsbehörden eine Reihe von Richtlinienvorschlägen vorgelegt, in denen die folgenden Mautdifferenzierungsmethoden beschrieben werden:[22]

- zeitliche Differenzierung nach dem Kriterium „Spitzentag/Kein Spitzentag“ für alle Fahrzeuge, wozu ein nationales Koordinierungssystem und ein effektives Informationssystem für französische und ausländische Fahrer erforderlich werden;
- zeitliche Differenzierung nach dem Kriterium „Rückkehrwochenende“ für alle Fahrzeuge auf der Basis des Pilotprojekts, das auf der A1 bereits seit 1992 durchgeführt wird;
- zeitliche Differenzierung nach dem Kriterium „städtische Gebiete oder Randgebiete“ mit dem Ziel einer Verhinderung der Überlappung von Güter- und Pendlerverkehr. Die Implementierung dieses Modells muss je nach der Art der Strecke und der Verkehrsprofile von Fall zu Fall erfolgen.
- zeitliche Differenzierung speziell für „HGV“ – Heavy Goods Vehicles (LKW) – mit dem Ziel, die Autobahnnutzung durch LKW außerhalb der Spitzenzeiten zu fördern. Die Implementierung sollte je nach Netz und unter Berücksichtigung der sozialen Akzeptanz auf Fall-zu-Fall-Basis durchgeführt werden. Diese Differenzierung kann in sich nach den Euro-Klassen der Fahrzeuge weiter abgestuft werden;

[22] TRT (2008), D8.3 – D9.2 Report on Impacts of Charge Differentiation for HGV and Motorway Toll Differentiation to Combat Time Space Congestion; ASFA, Dossier de presse – 23. Januar 2007

- "ökologische LKW-Preise" auf der Grundlage ihrer Euro-Klasse basierend auf der seit 2002 für die Tunnels Mont Blanc und Frejus bestehenden Regelung; im Rahmen der Eurovignetten-Richtlinie der EU ist die Implementierung im Rahmen einer telematisch abzurechnenden Maut für LKW möglich.

Abbildung 2-10: LKW-Mauttarife im Mont Blanc-Tunnel in EURO

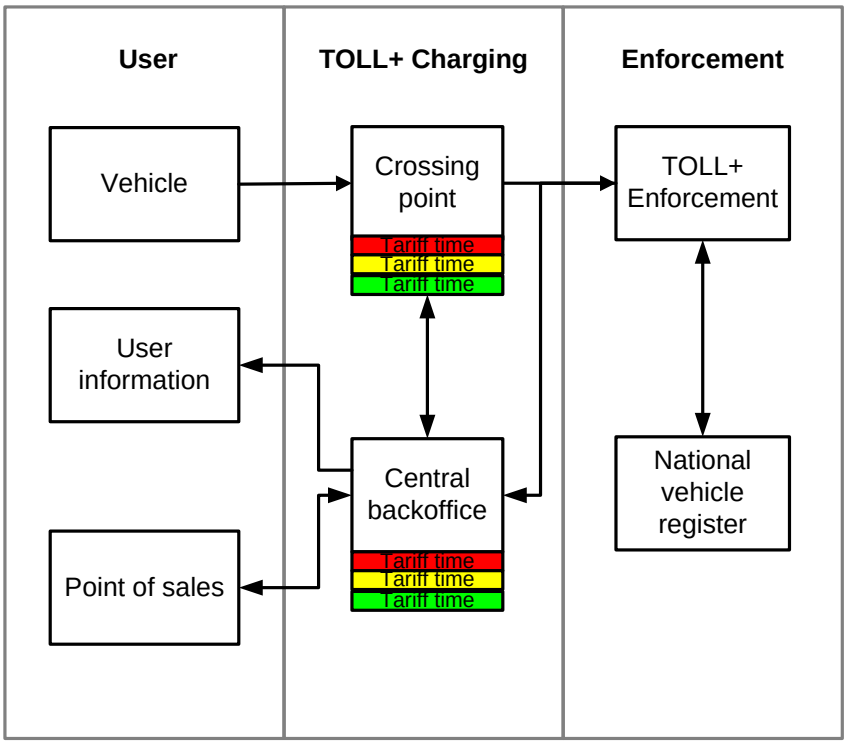
		COTE FRANCE		COTE ITALIE	
		Course simple	Aller-retour (1)	Course simple	Aller-retour (1)
3 Euro 2-3-4	Véhicule à deux essieux dont la hauteur totale est supérieure à 3 m	127,10	203,90	127,50	204,60
3 Euro 1		134,40	215,70	134,90	216,40
4 Euro 2-3-4	Véhicule à trois essieux ou plus dont la hauteur totale est supérieure à 3 m	255,30	413,50	256,20	414,90
4 Euro 1		270,20	437,50	271,10	439,00
D Euro 2-3-4	Transport exceptionnel "A" (frigorifique)	270,30	-	271,20	-
D Euro 1		285,20	-	286,10	-
E Euro 2-3-4	Transport exceptionnel "B"	703,70	-	706,00	-
E Euro 1		744,50	-	746,60	-

Quelle: Autoroutes et Tunnel du Mont Blanc supporteur d'Annecy 2018: http://www.atmb.net (18.08.2010).

Um das Verhalten der Transportunternehmen beeinflussen zu können, muss die Differenzierung der Mauttarife für die Durchfahrten im Voraus bekannt sein. Die Transportunternehmen können ihre LKW dann je nach geltendem Mauttarif über die Alpenübergänge fahren lassen.

Differenzierte Mautsysteme (TOLL+)		
Kapazitätsbeschränkungen		Umwelt- und technische Aspekte
Kostenpflichtige Durchfahrten		Noch nicht definiert
Kostenpflichtige Fahrzeuge		Alle LKW über 3,5 t oder 12 t
Variationen	Fahrzeug	Gesamtgewicht, Achsenzahl (wird in Frankreich und Österreich bereits zur Bestimmung der Mauthöhe, aber nicht für die Festlegung der staubedingten Differenzierung herangezogen)
	Streckenlänge/ Durchfahrt	Je nach Art der Durchfahrt (Tunnel oder Passstraße) und Strecke
	Zeit	Höherer Tarif zu den Spitzenzeiten, niedrigerer Tarif zu verkehrsärmeren Zeiten
	Emission	Entsprechend der Änderung der Richtlinie 1999/62/EG.

Abbildung 2-11: Das TOLL+-Konzept



2.3.2 Durchfahrtsrechte

Bei TOLL+ kann jeder Betreiber eines Alpenübergangs (Tunnel oder Passstraße) einen eigenen Mauttarifplan einführen. Jeder Alpenübergang weist eine andere Verkehrskapazität des Tunnels/der Straße auf, die durch die Differenzierung des Mauttarifs möglichst effizient genutzt werden sollte. Außerdem kann der Betreiber je nach den durch die Änderung der „Eurovignetten"-Richtlinie 1999/62/EG laut Anhang IIIA gegebenen Möglichkeiten (sobald diese rechtsgültig ist) einen Umweltaufschlag auf die Mautgebühr einheben.

Da der Tarifplan nicht nur in Bezug auf die verschiedenen Durchfahrten, sondern auch nach Tageszeit variieren kann, ist es wichtig, dass die Preisdifferenzierungen für die Transportunternehmen transparent sind. Sie müssen den Preis einer Durchfahrt an einem bestimmten Übergang zu einem bestimmten Zeitpunkt bereits vor Fahrtantritt kennen. Die Flexibilität im Straßengüterverkehr ist jedoch eher beschränkt, da die Transportunternehmen ihre Fracht pünktlich an einen bestimmten Ort bringen müssen und die Möglichkeit der zeitlichen Anpassung für sie daher eher beschränkt ist.

2.3.3 Gültigkeit / Ausnahmen

Territoriale Gültigkeit

Die auf bestimmte Gebiete beschränkte Gültigkeit bezieht sich nur auf den verwendeten Alpenübergang. Da das „Durchfahrtsrecht“ in einer differenzierten Maut besteht, wird es an dem betreffenden Alpenübergang in Rechnung gestellt und unterscheidet sich von anderen Querungen durch den Preis. Außerdem kann der Umweltaufschlag je nach Länge des Alpenübergangs von Durchfahrt zu Durchfahrt variieren.

Zeitliche Gültigkeit

Die Mautdifferenzierung wird für eine bestimmte Zeit (z.B. Morgen, Nacht) oder für einen bestimmten Tag (z.B. Sonntag, Wochenende) angewendet. Die Maut wird direkt erhoben, wenn der LKW die Mautstelle passiert.

Ausnahme

Ob Ausnahmen oder Sonderregelungen für den Lokal- oder Kurzstreckenverkehr notwendig sind, muss eingehender analysiert werden. So sind zum Beispiel Einsatzfahrzeuge und Fahrzeuge, die im Rahmen von Katastrophenhilfsmaßnahmen unterwegs sind, in Österreich von der Autobahngebühr befreit. In Frankreich existiert ebenfalls eine Liste von Fahrzeugen, die von der Autobahngebühr befreit sind, wie zum Beispiel Einsatzfahrzeuge.

3 Betrieb eines einheitlichen ATB-, AEHS- oder TOLL+-Systems

In den vorhergehenden Kapitel wurden die einzelnen Konzepte ATB, AEHS und TOLL+ detailliert beschrieben. In diesem Kapitel werden sie einander gegenüber gestellt, um festzustellen, ob sich diese Konzepte als alleiniges oder kombiniertes Konzept für den gesamten Alpenbogen B+ anwenden lassen, wobei ATB, AEHS oder TOLL+ für jedes Land einzeln entwickelt wird, oder ob ATB, AEHS *oder* TOLL+ als *alleiniges* Konzept für den gesamten Alpenbogen B+ angewendet werden soll.

Die Konzepte ATB, AEHS und TOLL+ für den Alpenbogen B+, der sich von Ventimiglia (Alpenübergang an der Mittelmeerküste zwischen Frankreich und Italien) bis nach Tarvis (Alpenpass zwischen Italien und Österreich) erstreckt und auch die Alpenübergänge Felbertauern und Tauern umfasst, werden einander gegenübergestellt. Für die Analyse wurden 13 wichtige Alpenübergänge im Alpenbogen B+ herangezogen (vgl. Abbildung 3-1):

- **Ventimiglia**[23]: Küstenstraße (Autobahn und Straße) entlang der Mittelmeerküste, FR/IT
- **Montgenèvre**: Bergpass, FR/IT
- **Mont-Cenis/Fréjus**: Tunnel, FR/IT
- **Mont-Blanc**: Tunnel, FR/IT
- **Großer St. Bernhard**: Tunnel, CH/IT
- **Simplon**: Bergpass, CH/IT
- **Gotthard**: Tunnel und Bergpass, CH
- **San Bernardino**: Tunnel und Bergpass, CH
- **Reschen**: Bergpass, AT/IT
- **Brenner**: Bergpass, AT/IT
- **Felbertauern**: Tunnel, AT
- **Tauern**: Tunnel, AT
- **Tarvis**: Bergpass, AT/IT

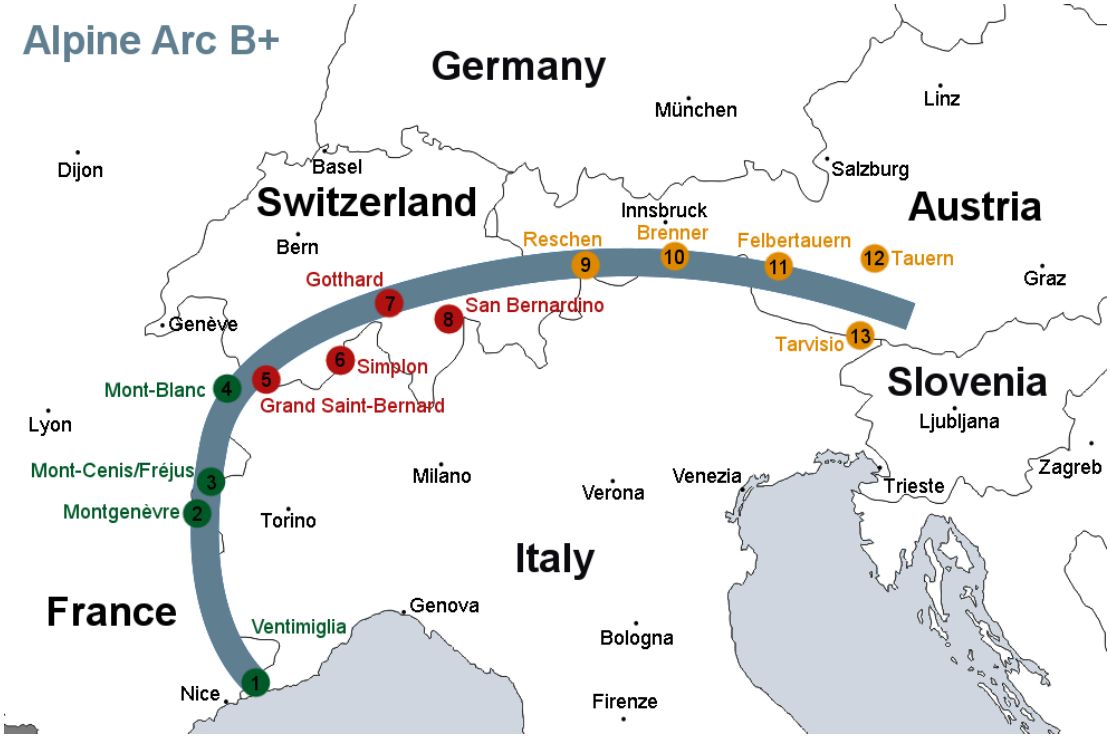
Für die Gegenüberstellung der Konzepte werden vier Szenarien betrachtet und evaluiert:

- **Szenario 1**: Alpentransitbörse (ATB) auf dem gesamten Alpenbogen B+
- **Szenario 2**: Alpine Emission Trading System (AEHS) auf dem gesamten Alpenbogen B+
- **Szenario 3**: TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

[23] Bedingt durch seine geografische Lage ist das Gebiet rund um den „Alpen-"Korridor Ventimiglia am Mittelmeer dicht bevölkert und mit verschiedenen lokalen Straßen verbunden. Zwei wichtige Straßen (D6007 und D6327 (Frankreich)/SS1 und SS1 (Richtung Italien)) sowie eine Autobahn (A8 (Frankreich)/A10 (Italien) verbinden Frankreich und Italien. Während das Konzept von TOLL+ auf dem bestehenden Autobahngebührenschema basieren würde, erfordern die Konzepte von ATB und AETS eine tiefer gehende Analyse dieser beiden Konzepte in diesem spezifischen Bereich, insbesondere was den Lokalverkehr und den Kurzstreckenverkehr betrifft.

- **Szenario 4**: Parallele Anwendung von ATB, AEHS & TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Abbildung 3-1: Alpenübergänge im Alpenbogen B+



Quelle: Rapp Trans (2010).

3.1 Bestehende Straßenmautsysteme im Alpenbogen B+

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei allen drei in diesem Bericht erwähnten Instrumenten im Grunde um Zahlungssysteme zur Erlangung des Rechts, die Alpen zu queren. Aus betrieblicher Sicht besteht eine relativ starke Ähnlichkeit zu den elektronischen Straßenmautsystemen, die in den europäischen Ländern weit verbreitet sind und auf verschiedene Weise implementiert wurden. Die Vielfalt der Systeme in diesem Bereich und die ergriffenen Harmonisierungsmaßnahmen werden in den nachstehenden Kapiteln kurz beschrieben, da dies für die Ableitung eines operativen Modells für ATB, AEHS und TOLL+ hilfreich ist.

In den Ländern des Alpenbogens B+ existieren und funktionieren Straßenmautsystemen für LKW seit vielen Jahren hervorragend. In den einzelnen Ländern wurden nicht nur bei der technischen Implementierung dieser Systeme, sondern auch bei der Servicebereitstellung und beim Betrieb der einzelnen Systeme umfangreiche Erfahrungen gesammelt. Bevor wir uns auf das potenzielle betriebliche Layout der Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ konzentrieren, wollen wir einen kurzen Überblick über die Straßenmautsysteme in Österreich, Frankreich, Italien und der Schweiz geben.

3.1.1 Österreich

Das österreichische Autobahnmautsystem für Schwerfahrzeuge wurde am 1. Januar 2004 eingeführt. Alle Fahrzeuge mit einem Bruttofahrzeuggewicht von > 3,5 Tonnen unterliegen einer fahrleistungsabhängigen Maut, wenn sie im österreichischen Autobahnnetz und auf bestimmten Schnellstraßen mit einer Gesamtlänge von über 2.000 km unterwegs sind. Das System ist als offenes, Multi-lane Free-flow-Mautsystem konzipiert, und die Verwendung des elektronischen Gebührenerhebungssystems (EFC) mittels einer den CEN TC 278 Standards entsprechenden DSRC OBU (Tag) ist verpflichtend vorgeschrieben. Die OBU werden über ein dichtes Netz an Verkaufsstellen vertrieben, die sich in unmittelbarer Nähe zum Autobahnnetz befinden. Das System wird von der staatlichen ASFINAG betrieben, die in Bezug auf die Mauterhebung als Full-Service-Anbieter fungiert.

3.1.2 Frankreich

In Frankreich sind alle Fahrzeuge, die auf den 8.500 km französischer Mautautobahnen sowie auf bestimmten Brücken und in bestimmten Tunnels unterwegs sind, mautpflichtig. Das elektronische Mauterhebungssystem für Leichtfahrzeuge und Motorräder befindet sich seit 2000 in Betrieb. Im Jahr 2007 wurde das System auf Schwerfahrzeuge ausgeweitet. Die für das elektronische Mauterhebungssystem verwendete Technologie ist eine mit den CEN-Standards konforme DSRC OBU (Tag). Die Verwendung des elektronischen Mauterhebungssystems erfolgt auf freiwilliger Basis.

Das Gesamtsystem ist eine Mischung aus geschlossenen und offenen Mautsystemen und wird von insgesamt 13 privaten/öffentlichen Konzessionären betrieben. Die Konzessionäre erheben je nach dem von ihnen verwendeten Kostenmodell für die Verwendung ihrer Infrastruktur verschiedene Mauttarife.

Die Tarife werden pro (Mautautobahn-)Kilometer berechnet und sind von der gemessenen Fahrzeugklasse abhängig: die Fahrspur kann die Fahrzeugklasse (Anzahl der Achsen und Gesamthöhe) automatisch oder manuell definieren.

Auch Frankreich wird ein neues Gebührensystem für die Straßennutzung für Schwerfahrzeuge (Taxe Poids Lourds Nationale TPLN) einführen. Die Maut soll nicht nur auf Autobahnen, sondern auch auf wichtigen Straßen erhoben werden und erfordert daher die Verwendung einer OBU.

3.1.3 Italien

Italien war das erste europäische Land, das 1924 auf einem Autobahnabschnitt in der Nähe von Mailand eine Autobahnmaut einführte. Heute werden auf 5.700 km des 6.600 km langen italienischen Autobahnnetzes Mautgebühren für alle Fahrzeuge erhoben. Die Mautstellen werden von 24 Konzessionären betrieben. Die elektronische Mauterhebung wurde 1989 in Form der auf der DSRC-Kommunikation basierenden Telepass-OBU eingeführt, die jedoch auf der UNI-10607 Norm anstatt auf der häufig verwendeten CEN-DSRC-Norm basiert, auf

der die meisten europäischen OBU beruhen. Die Verwendung des elektronischen Mauterhebungssystems ist freiwillig.

Das Gesamtsystem ist ein großteils geschlossenes Netzwerk, und die Konzessionäre erheben für die Verwendung ihrer Infrastruktur verschiedene auf ihren jeweiligen Kostenmodellen basierende Mauttarife. Die Tarife werden pro (Mautautobahn-)Kilometer berechnet und beruhen auf der gemessenen Fahrzeugklasse je nach Höhe des Fahrzeugs und der Anzahl der Achsen.

3.1.4 Schweiz

Die in der Schweiz landesweit gültige leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) wurde am 1.1.2001 eingeführt. Alle Schwerfahrzeuge mit einem maximalen Bruttofahrzeuggewicht von > 3,5 Tonnen unterliegen dieser fahrleistungsabhängigen Maut, die alle öffentlichen Straßen umfasst. Die Verwendung des *elektronischen* Mauterhebungssystems ist für Schweizerische LKW verpflichtend und für ausländische LKW optional vorgesehen.

Die Tarife werden pro Kilometer berechnet und sind von der Emissionsklasse und der deklarierten Fahrzeugklasse (maximales Fahrzeuggewicht der Fahrzeugkombination) abhängig.

Die für das System verwendete Technologie verfolgt einen zweifachen Ansatz: Die von einem Satellitennavigationssystem (GPS) und einem Bewegungssensor überwachte OBU (für Schweizer Nutzer verpflichtend vorgeschrieben) zeichnet die in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein zurückgelegten Kilometer anhand des Tachographen auf. Eine der CEN-Norm entsprechende DSRC-Verbindung (5,8 GHz) dient dazu, die Aufzeichnung der zurückgelegten Kilometer beim Grenzübertritt ein- oder auszuschalten und die an Bord gespeicherten Daten für die entsprechend ausgestatteten ausländischen Fahrzeuge auszulesen. Schweizerische Nutzer deklarieren ihre Borddaten, indem sie eine Chipkarte einsenden, oder via Internet. Ausländische Nutzer deklarieren ihre zurückgelegten Kilometer und Fahrzeugmerkmale an Selbstbedienungs-Abfertigungsterminals mit einer Chipkarte (die die verifizierten statischen Daten des Zugfahrzeugs enthält), die bei der ersten Ankunft ausgestellt wurde.

Für den Betrieb des LSVA-Systems ist die Eidgenössische Zollverwaltung zuständig. Im Rahmen des LSVA-Programms werden keine Kundenverträge geschlossen, da die streckenabhängige Gebühr eine gesetzliche Abgabe darstellt.

Die einzige wichtige Infrastruktureinrichtung der Schweiz, auf der eine Straßenmaut erhoben wird, ist der Große St. Bernhard-Tunnel zwischen der Schweiz und Italien.

3.1.5 Fazit

Wie oben bereits kurz erwähnt, werden die Systeme in Frankreich, Italien, der Schweiz und Österreich erfolgreich betrieben und funktionieren zufriedenstellend. Alle diese Systeme wurden jedoch unter anderen politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen entwickelt und werden von anderen Betreibergesellschaften betrieben. Das macht eine Harmonisierung der Systeme aus betrieblicher Sicht ziemlich schwierig, da die Betreibergesellschaften dazu

enorme Anstrengungen unternehmen müssten. In der Europäischen Union wurde jedoch der European Electronic Toll Service (EETS) mit dem Ziel eingeführt, die Verwendung verschiedener bestehender Mautprogramme in Europa im Rahmen eines einheitlichen betrieblichen Konzepts zu ermöglichen.

3.2 European Electronic Toll Service (EETS)

Vor einer detaillierteren Betrachtung sollte ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit Mautgebühren erwähnt werden: die zukünftige Inbetriebnahme des **E**uropean **E**lectronic **T**oll **S**ervice (EETS), eines Service, der laut EU-Richtlinie 2004/52/EG vom Oktober 2012 in allen EU-Mitgliedstaaten verpflichtend eingeführt werden wird.

Der **E**uropean **E**lectronic **T**oll **S**ervice (EETS, nicht zu verwechseln mit dem AEHS) wird den Straßennutzern die Bezahlung von Mautgebühren in der gesamten Europäischen Union (EU) erleichtern, da nur **ein Vertrag** mit **einem einzigen Service-Anbieter** geschlossen wird und nur **eine On-board Unit** zur Anwendung kommt. Das EETS wird auf der gesamten Infrastruktur wie Autobahnen, Tunnels, Brücken, Fähren etc. mit elektronischen Mautgebühren verfügbar sein. Es wird die Interoperabilität der elektronischen Straßenmautsysteme in gesamten Straßennetz der Europäischen Gemeinschaft sicherstellen, die Zahl der Bartransaktionen an Mautstellen reduzieren und mühsame Prozeduren für Personen, die das System nur gelegentlich nutzen, eliminieren. Dies wird den Verkehrsfluss verbessern und Verkehrsstaus reduzieren.

Im Rahmen dieses neuen Systems sind die drei Hauptpartner die **Straßennutzer**, die **Service-Anbieter** und die **Mauterheber**. Der Serviceanbieter schließt Verträge mit den Straßennutzern und gewährt ihnen in der gesamten EU Zugang zum EETS. Der Mauterheber erhebt Mautgebühren für den Verkehr von Fahrzeugen in einem EETS-Gebiet, d.h. in einem Teil des Straßennetzes der EU oder in einer Einrichtung wie einem Tunnel, einer Brücke oder einer Fähre, die einer Maut unterliegen. Die Mautpolitik muss von den Mitgliedstaaten gemäß den Gesetzen der EU festgelegt werden. Das EETS sorgt für die Interoperabilität zwischen allen elektronischen Straßenmautsystemen in der Gemeinschaft, die eine dedizierte Nahbereichskommunikation (Dedicated Short-Range Communication - DSRC) und ein satellitengestütztes Navigationssystem mit mobiler Kommunikation verwenden können.

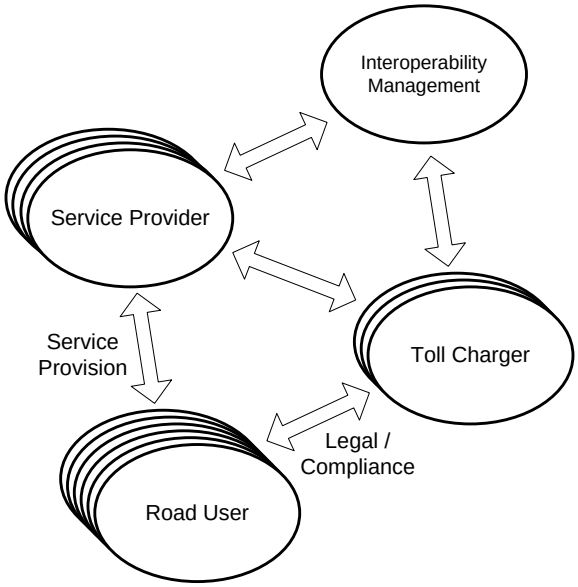
Rechtliche Basis für das EETS ist die Europäische Richtlinie (2004/52/EG) über die Interoperabilität europäischer Mautsysteme in der Europäischen Gemeinschaft, die im April 2004 angenommen wurde. Diese Richtlinie bezieht sich auf die Entscheidung der Kommission, das EETS und seine technischen Elemente näher zu spezifizieren. Die Entscheidung der Kommission 2009/750/EG wurde im Oktober 2009 angenommen und setzte für die Implementierung des EETS nach Veröffentlichung der Entscheidung die folgenden Zeitrahmen in Kraft:

- 3 Jahre für Fahrzeuge über 3,5 Tonnen (d.h. Oktober 2012)
- 5 Jahre für alle anderen Fahrzeuge (d.h. Oktober 2014)

Das EETS verringert den Aufwand der Mauterheber für ihre Mauterhebungsprogramme, da einige der notwendigen Aufgaben an die Serviceanbieter ausgelagert werden. Die Bereitstellung von Diensten einschließlich der Ausrüstung (z.B. OBU), Callcenter-Unterstützung, Fakturierung und Kundenkontakt, traditionelle Aufgaben des Mauterhebers, werden im Rahmen des EETS-Konzepts stattdessen vom Serviceanbieter unterstützt.

Das Systemkonzept des EETS trennt die Funktionen der Servicebereitstellung durch die Serviceanbieter für die Straßennutzer, die Abrechnung der Mautgebühren, die Abrechnung der Mautgebühren zwischen diesen Serviceanbietern und die noch verbleibende Verbindung zwischen dem Mauterheber und dem Straßennutzer für die rechtskonforme Nutzung der Mautstraße einschließlich des Enforcements. Die Rolle des Interoperabilitätsmanagements bezieht sich auf die Steuerung des Systems, d.h. auf den Gesetzgeber und die Regierungsinstitutionen, die für die Straßen, die Konzessionen, die Compliance etc. zuständig sind. Abbildung 3-2 illustriert diese Rollen und Interaktionen zwischen den verschiedenen Einheiten.[24]

Abbildung 3-2: Das EETS-Konzept



Laut diesem EETS Konzept verfügt ein Straßennutzer (z.B. ein Transportunternehmen mit einer LKW-Flotte) über einen Servicevertrag mit einem Serviceanbieter. Die LKW des Transportunternehmens sind mit einer EETS -OBU ausgestattet, in der alle für die Nutzung der Mautstraße notwendigen Daten gespeichert sind. Wenn der LKW in eine Mautstraße einfährt, erkennt das elektronische Mauterhebungssystem des Mauterhebers die EETS-OBU im LKW. Der Mauterheber wird durch den Datenaustausch zwischen seiner straßenseitigen Ausrüs-

[24] Eine detailliertere Beschreibung der Rollen und Anforderungen vgl. die Entscheidung 2009/759/EG der Kommission.

tung und der im LKW befindlichen EETS-OBU darüber informiert, dass ein Serviceanbieter die Maut für den Straßennutzer bezahlen wird. Der Mauterheber stellt dem Serviceanbieter die Maut im Rahmen des Fakturierungsprozesses in Rechnung. Der Serviceanbieter selbst sammelt alle Rechnungen des betreffenden Straßennutzers und verrechnet diesem regelmäßig die kumulierten Mautgebühren.

Die Rolle des Interoperabilitätsmanagements beschreibt die Verantwortung für die Einhaltung der Gesetze der EU und der nationalen Gesetze sowohl in Bezug auf die Serviceanbieter als auch in Bezug auf die Mauterheber.

Die **drei wichtigsten Eigenschaften des EETS** in der Diskussion der Instrumente des Alpenübergangs sind Folgende:

1. Die Implementierung des EETS hat eine **rechtliche und verbindliche Grundlage auf EU-Ebene** und muss in allen EU-Mitgliedstaaten verpflichtend eingeführt und akzeptiert werden. Das bedeutet, dass alle LKW, die das EETS verwenden, mit einer EETS-BU ausgestattet sein werden, die auch für die Alpenübergangskonzepte verwendet werden kann.
2. Das EETS ist ein **Modell der Servicebereitstellung**, bei dem die Servicebereitstellung auf private Einheiten übertragen werden kann, so dass sie sich auch auf die Alpenübergangskonzepte anwenden lässt.
3. Das EETS hat den Vorteil, dass sehr viele Fahrzeuge, die einem Mautprogramm beitreten, bereits mit der On-Board-Ausrüstung ausgestattet sind und **für die Alpenübergangskonzepte keine zusätzliche Ausrüstung benötigen**.

3.3 Erwerb von Rechten

3.3.1 Auktion von Rechten

Szenario 1: Alpentransitbörse (ATB) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Im Konzept der ATB stellt die Ausweitung auf den gesamten Alpenbogen seit jeher eine Option, wenn auch keine unbedingte Notwendigkeit dar. Beide Konzeptstudien[25] kommen zu dem Schluss, dass eine ATB mit den anderen Alpenländern koordiniert werden muss, um unerwünschten Umgehungsverkehr, bei dem die Fahrer versuchen, der ATB zu entgehen, zu vermeiden.

Aus technischer Sicht kann das Systemkonzept problemlos von einer nationalen auf eine internationale Ebene, die den Alpenbogen B+ umfasst, ausgeweitet werden. Wie bereits in Kapitel 2.1.2 beschrieben, würde eine bestimmte Menge an ATE versteigert werden. Wäh-

[25] Ecoplan, Rapp Trans (2004) und Ecoplan, Rapp Trans und Kurt Moll (2007).

rend die versteigerte Menge an ATE im ursprünglichen Konzept einer ATB auf nationaler Ebene festgelegt wurde, kann die Menge der ATE in einer ATB, die den Alpenbogen B+ umspannt,

- für jedes teilnehmende Land mit Gültigkeit ausschließlich in diesem Land einzeln oder
- als gemeinsame Menge von ATE festgelegt werden, die in allen teilnehmenden Ländern gültig sind.

Szenario 2: Alpine Emission Trading System (AEHS) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Ähnlich wie bei der ATB ist es aufgrund des unerwünschten Umgehungsverkehrs nicht empfehlenswert, ein AEHS in nur einem Alpenland einzuführen. Ein koordinierter Ansatz für die Einführung eines solchen Systemkonzepts für den für den gesamten Alpenbogen B+ ist notwendig und aus technischer Sicht machbar.

Die gewünschte Einführung im gesamten Alpenbogen B+ erfordert eine koordinierte Auktion aller CO_2-Zertifikate für alle Länder und für alle Übergänge. Ein CO_2-Zertifikat muss für alle Regionen und für alle Übergänge an einem Handelspunkt denselben Preis haben. Trotzdem sind verschiedene Reduktionsziele möglich, die für die Auktion zusammengefasst werden und die gesamte CO_2-Kapazität für den Alpenbogen B+ bilden.

Szenario 3: TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Beim TOLL+-Konzept werden keine Durchfahrtsrechte durch Alpenkorridore versteigert; für jeden Korridor wird ein eigener differenzierter Mauttarif festgelegt, der den Erfordernissen/der Verkehrskapazität sowie der möglichen Internalisierung der externen Kosten der (noch zu ändernden) „Eurovignette“-Richtlinie 1999/62/EG entspricht. Ein TOLL+-Konzept für die angeführten Alpenübergänge im gesamten Alpenbogen B+ wäre machbar, würde jedoch zusätzliche technische Lösungen für die schweizerischen (und teilweise für die italienischen) Alpenübergänge Simplon, St. Gotthard und San Bernardino sowie für die französisch/italienischen und österreichisch/italienischen Pässe Montgenèvre und Reschenpass erfordern, da diese Alpenübergänge bisher noch keiner Maut unterliegen (Nr. 2 und Nr. 5-9 in Abbildung-3-1). In der Schweiz wird die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe auf allen Schweizerischen Straßen und nicht auf bestimmten Straßen, in bestimmten Tunnels und auf bestimmten Bergpässen erhoben. Alle anderen in Abbildung 3-1 angeführten Alpenübergänge unterliegen bereits einer individuellen Maut und verfügen über die für die Mauterhebung notwendigen technischen Installationen.

Für Szenario 3 ist es wichtig, dass die modulierten Mautgebühren geraume Zeit im Voraus festgelegt und veröffentlicht werden; dies ermöglicht es den Transportunternehmen, ihre Transporte auf der Grundlage verschiedener Mauttarife zu entsenden und ihre Berechnungen aufgrund dieser verschiedenen Mauttarife durchzuführen.

Szenario 4: Parallele Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+[26]

In diesem Szenario werden alle Konzepte individuell eingeführt, d.h. das TOLL+-Konzept an den französisch/italienischen, die ATB auf den schweizerisch/italienischen und das AEHS an den österreichisch/italienischen Übergängen. ATB und AEHS erfordern eine Versteigerung der Durchfahrtsrechte, gleich ob es sich um ATE oder um Emissionszertifikate handelt. Das TOLL+-Konzept kann auf den französisch/italienischen Alpenkorridoren unabhängig verwirklicht werden.

Für ATB und AEHS ist eine gemeinsame Plattform für die Versteigerung und den Handel der Durchfahrtsrechte möglich, und die verfügbare Menge wird für jedes Land einzeln festgelegt. Die Auktionierung erfolgt wie in Kapitel 2.1.2 beschrieben.

3.3.2 Handel mit Durchfahrtsrechten

Szenario 1: Alpentransitbörse (ATB) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Der Handel mit ATE hängt wiederum von der ursprünglichen Zuteilung (vgl. Kapitel 3.3.1 oben) ab.

Für beide Optionen (einzelne oder gemeinsame Zuteilung von ATE) kann der Handel auf derselben Plattform erfolgen, wobei der Preis jedoch für die einzelnen Länder variieren kann, wenn die anfängliche Zuteilung von jedem Land festgelegt wird.

Szenario 2: Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Anders als im ATB-Szenario muss die erste Auktion beim AEHS-System eine Auktion für alle Länder sein, bei der ein endgültiger Preis je CO_2-Zertifikat festgelegt wird. Dies führt dazu, dass der Handel für alle Länder auf einer zentralen Plattform erfolgen muss. So kann derselbe Preis für die Zertifikate für alle Länder und Übergänge zu einem Handelszeitpunkt garantiert werden.

Szenario 3: TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Das Konzept of TOLL+ sieht keinen Handel mit Querungsrechten vor.

Szenario 4: Parallele Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Wenn die Konzepte TOLL+, ATB und AEHS einzeln eingerichtet werden, wird TOLL+ in den diesem System zugewiesenen Korridoren automatisch ausgeführt, während die Konzepte ATB und AEHS für die anderen Länder auf derselben Plattform eingeführt werden können. Der Handel mit den Durchfahrtsrechten wird für ATB und AEHS entsprechend ihren ursprünglichen Konzepten individuell gehandhabt werden.

[26] Für Szenario 4 nehmen wir an, dass die einzelnen Konzepte in den Ländern eingeführt werden, in denen sie ursprünglich diskutiert wurden, d.h. die ATB in der Schweiz, das AETS in Österreich und TOLL+ zwischen Frankreich und Italien. Es ist jedoch jede Kombination möglich.

3.4 Abbuchung

Die Abbuchung von Querungsrechten (gleich ob bei **TOLL+, ATB oder AEHS**) erfolgt über eine OBU und über eine DSRC-Kommunikation. Wie bereits in Kapitel 3.2 beschrieben, wird in Europa demnächst eine enorme Zahl von Schwerfahrzeugen mit einer interoperablen OBU ausgestattet sein. Außerdem werden auf französischen und österreichischen Mautstraßen zur Abbuchung der Mautgebühren bereits OBU mit DSRC-Kommunikation eingesetzt; alle inländischen schweizerischen Schwerfahrzeuge sind mit einer schweizerischen OBU ausgerüstet, und Frankreich wird demnächst ein landesweites Straßenmautsystem (TPLN), für das eine OBU verpflichtend vorgeschrieben ist, einführen. Daher kann diese **bestehende und zukünftige OBU-Ausrüstung problemlos für den Abbuchungsprozess von ATB und AEHS verwendet werden.** Aufgrund der zunehmenden Verbreitung solcher OBU unter den Schwerfahrzeugen ist zudem zu erwarten, dass **in einigen Jahren fast jedes Schwerfahrzeug, das auf europäischen Straßen unterwegs sein wird – gleich ob es in einem Mitgliedstaat der EU oder außerhalb der EU zugelassen ist – mit einer OBU ausgestattet sein wird, die für ATB oder AEHS geeignet ist**. Bei TOLL+ muss die OBU laut Europäischer Richtlinie (vgl. Kapitel 3.2) interoperabel sein, weil sie mit einem automatischen Zahlungsprozess verbunden ist. Es kann sich um eine EETS-OBU handeln, aber auch eine OBU, die in TOLL+-Korridoren bereits akzeptiert ist, wie die französische OBU TIS-PL.

Das Prinzip **aller drei Konzepte** ist sehr einfach: Die spezifische straßenseitige Ausrüstung liest die **persönliche Kontonummer (PAN) der OBU** ab und identifiziert dadurch das Fahrzeug. Danach erfolgt die Buchung im zentralen Back Office. Die persönliche Kontonummer besteht aus zwei Elementen: erstens aus einem Element, das es ermöglicht, den Serviceanbieter zu identifizieren, und zweitens aus einem Element, das es ermöglicht, das Benutzerkonto beim Serviceanbieter zu identifizieren.

Die Abbuchung der Durchfahrt durch den Alpenkorridor erfolgt nur einmal pro Korridor. Die Durchfahrt ist mit einem einzelnen Alpenkorridor im Alpenbogen B+ verbunden. Eine Ausnahme ist die Achse Tarvis-Tauern, wo für jede Querung zwei Alpenübergänge passiert werden müssen. Für diesen Korridor verrechnet das ATB-System **eine einmalige Durchfahrt über den Tarvis- und Tauern- Korridor**, wobei je nach Route eine andere Zahl an Emissionszertifikaten erforderlich ist (d.h. dass für die Fahrt von Italien via Tarvis/Tauern nach Deutschland mehr Zertifikate erforderlich sind als nur für die Fahrt über Italien über Tarvis nach Klagenfurt). Beim TOLL+-Konzept hängt die Höhe der Mautgebühren von der Länge der Alpenquerung und nicht von der Zahl der Querungen ab.

Szenario 1: Alpentransitbörse (ATB) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Die Abbuchung der Querungsrechte der ATB ist der bestehenden elektronischen Zahlung auf Mautstraßen in ganz Europa vergleichbar, d.h., dass straßenseitige Ausrüstung eine OBU identifiziert und die PAN mit dem registrierten Eigentümer verbindet. Die einzige zusätzliche Anforderung ist eine Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem und der Börse, an denen die Querungsrechte gehandelt werden, wobei die PAN des Fahrzeugs mit dem ATB-Konto des Transportunternehmens verbunden werden kann und die erforderliche Menge an ATE für ein ATR abgebucht wird.

Entlang der wichtigen Straßen in den Alpenkorridoren außer in der Schweiz, dem Montgenèvre- und dem Reschenpass, auf den lokalen Straßen auf dem Brenner, dem Tarvis-Pass und auf den lokalen Straßen im Ventimiglia-Korridor (diese drei Korridore sind nur mit straßenseitiger Ausrüstung auf den Autobahnen ausgestattet) existiert bereits die erforderliche straßenseitige Ausrüstung.

Szenario 2: Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Es kann dasselbe Abbuchungssystem wie beim ATB-System verwendet werden.

Szenario 3: TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Die Abbuchung beim TOLL+-Konzept kann an jeder Abbuchungsstelle der Alpenkorridore erfolgen (z.B. an einer Mautstelle oder an einem automatischen Abbuchungspunkt auf der Straße). Wie bereits erwähnt, erfordert das TOLL+-Konzept zusätzliche straßenseitige Ausrüstung auf den Bergpässen Montgenèvre und Reschen sowie auf drei Schweizerischen Alpenkorridoren.

Szenario 4: Parallele Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Szenario 4 ist eine Kombination der bereits existierenden Mautabbuchungssysteme in den französisch/italienischen Alpenkorridoren und der Konzepte ATB und AEHS auf den schweizerisch/italienischen und österreichisch/italienischen Alpenkorridoren. Das TOLL+-Konzept benötigt keine Schnittstelle zu ATB oder AEHS, wobei ATB und AEHS dieselbe Plattform für Versteigerung und Handel der Durchfahrtsrechte sowie für den oben beschriebenen Abbuchungsprozess verwenden können.

3.5 Compliance

Während die Servicebereitstellung ausgelagert werden kann, bleibt die Compliance und ihre Überprüfung Sache der nationalen Behörden des jeweiligen Landes und des Straßennutzers. Außerdem müssen Compliance-Kontrolle und Verfolgung auf den nationalen Regeln und Gesetzen basieren, wobei das EU-Recht zu berücksichtigen ist (z.B. grenzüberschreitende Vollstreckung von Geldstrafen).[27]

Szenario 1: Alpentransitbörse (ATB) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Compliance-Kontrollen und Verfolgung im Fall einer Alpentransitbörse ATB im gesamten Alpenbogen B+ müssen in dem Land erfolgen, in dem die Alpen gequert werden. Die Compliance-Kontrolle, mit der überprüft wird, ob ein Fahrzeug über das entsprechende Durchfahrtsrecht verfügt oder nicht, erfolgt an den Querungspunkten. Aus diesem Grund sind die Querungspunkte mit Einrichtungen für die automatische Abbuchung (vgl. Kapitel 3-4, Szena-

[27] Polizeiliche Maßnahmen (z.B. Anhalten eines LKW auf der Straße zwecks Compliance-Kontrolle) und die Abtretung dieser Maßnahmen an private Organisationen wie die Betreiber einer ATB oder eines AETS orientieren sich an den nationalen Gesetzen, die von Land zu Land verschieden sein können.

rio 1) und für die automatische Compliance-Kontrolle und Beweisaufnahme im Fall einer Nicht-Compliance ausgestattet. Die Funktionen werden unter frei fließenden Verkehrsbedingungen an den Querungspunkten durchgeführt und können wie folgt zusammengefasst werden:

- **DSRC-Kommunikation:** Die straßenseitige DSRC-Ausrüstung am Querungspunkt nimmt die Kommunikation mit der im vorbeifahrenden Fahrzeug befindlichen OBU auf und liest die the Personal Account Number (PAN) aus, um das Vorhandensein von ATR zu verifizieren und diese von dem jeweiligen Nutzerkonto im zentralen Back-Office abzubuchen.
- **Fahrzeugklassifikation:** Die automatische Fahrzeugklassifikation bezweckt die Unterscheidung von ATB-pflichtigen und nicht ATB-pflichtigen Fahrzeugen (z.B. Pkw) je nach ihren Abmessungen. Sie soll diejenigen Fahrzeuge identifizieren, bei denen eine DSRC-Kommunikation erwartet wird, und diejenigen, bei denen dies nicht der Fall ist. Eine für die Klassifikation häufig verwendete Technologie ist das Scannen mit Laser. Laser liefern eine hohe Klassifikationsgenauigkeit bis zu 95 % der richtigen Klassifikation.
- **Enforcement mit Videoausrüstung (Bilderfassung):** Falls ein Fahrzeug als ATB-pflichtiges Fahrzeug klassifiziert wurde und die via DSRC-Daten von der OBU abgerufenen Daten als nicht konform identifiziert wurden, wird ein digitales Videobild erstellt, das auch die Kennzeichentafel des Fahrzeugs erfasst. Auf der Grundlage der von der DSRC-Kommunikation gelieferten Informationen werden Klassifikation und Bilderfassung in einem sogenannten Beweisprotokoll erfasst und zur Analyse und Verfolgung an das zentrale Back Office übertragen:
- **Verfolgung:** Im Fall einer aus dem Beweisprotokoll ersichtlichen Nicht-Compliance wird das beanstandete Fahrzeug zur weiteren Verfolgung auf eine schwarze Liste gesetzt. Wenn es sich bei dem Fahrzeug um ein inländisches Fahrzeug handelt, sind Fahrzeuginhaber und Zulassung bekannt, und dem Fahrzeuginhaber können weitere Zahlungen inklusive einer Geldstrafe auferlegt werden. Bei im Ausland zugelassenen Fahrzeugen muss die Verfolgung entweder in dem verbleibenden Streckenabschnitt in dem Land oder an der Grenze bei Verlassen des Landes erfolgen. Die Übertragung dieser Aufgaben an Strafverfolgungsbehörden ist von Land zu Land verschieden. Für die Bereitstellung von Beweisunterlagen ist es notwendig, in jedem Land eine Schnittstelle vom ATB-Compliance-Kontrollsystem zu den Strafverfolgungsbehörden in dem betreffenden Land zu haben. Es muss jedoch untersucht werden, ob die nationalen oder regionalen/kantonalen Gesetze es den Behörden (z.B. Polizei oder Zoll) erlauben, Sanktionen im Zusammenhang mit der ATB zu setzen, zumal die administrativen Pflichten im Gesetz festgelegt sind und eventuell zusätzliche Pflichten erforderlich sind oder diese Pflichten geändert werden müssen. In bestimmten Fällen kann es notwendig sein, das Gesetz über die Legalisierung der Strafverfolgung im Zusammenhang mit der ATB anzupassen.

  In der Schweiz könnte die Strafverfolgung von Polizeipatrouillen durchgeführt werden, die die Fahrzeuge entweder im fließenden Verkehr oder auf Parkplätzen kontrollieren. Bei Zuwiderhandeln wird das Fahrzeug angehalten und die Strafe direkt auferlegt. Außerdem könnte die Eidgenössische Zollverwaltung eingebunden werden, die im Rahmen des ATB-Strafverfolgungsprozesses für Betrieb, Compliance-Kontrolle und Verfolgung im Zu-

sammenhang mit der schweizerischen leistungsbezogenen Schwerverkehrsabgabe zuständig ist. Da die Eidgenössische Zollverwaltung auf jeden Fall die Compliance-Kontrolle für die Bezahlung der Schwerverkehrsabgabe an den Schweizerischen Grenzübergängen durchführt, könnte dort auch die ATB-Strafverfolgung angesiedelt werden. In Österreich können die schon heute eingesetzten mobilen Überwachungseinheiten für die Schwerverkehrsabgabe auf Autobahnen auch für die Überwachung der ATB-Compliance eingesetzt werden. Die Fahrzeuge werden von der ASFINAG betrieben und sind bereits mit der geeigneten Ausrüstung für die Verfolgung von Mautverletzungen ausgestattet, die der für die ATB benötigten Ausrüstung sehr ähnlich ist. Die Fahrzeuge würden entweder im fließenden Verkehr oder in dedizierten Kontrollbereichen (spezielle Parkplätze) kontrolliert werden. In Frankreich könnte diese Aufgabe von der Polizei übernommen werden.

Wie bereits in Kapitel 3.4, Szenario 1, erwähnt, ist entlang der wichtigen Mautstraßen in den Alpenkorridoren außer in der Schweiz, dem Montgenèvre- und dem Reschenpass, den lokalen Straßen auf dem Brenner, in Tarvis und auf den lokalen Straßen im Ventimiglia-Korridor (diese drei Korridore sind nur mit straßenseitiger Ausrüstung auf den Autobahnen ausgestattet) die straßenseitige Ausrüstung bereits vorhanden. Wo die straßenseitige Ausrüstung für die ATB bereits existiert, muss nur die fehlende Compliance-Kontrollinfrastruktur für die Klassifikation und Bilderfassung, ansonsten auch die Infrastruktur für die ATB hinzugefügt werden.

Szenario 2: Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Die Durchsetzung des Systems erfolgt automatisch. Dasselbe gilt für die bestehenden Mautsysteme in Österreich. Aus diesem Grund muss das Durchsetzungssystem für das AEHS-System dem bereits in Betrieb befindlichen Durchsetzungssystem für das österreichische Mautsystem ähnlich sein.

Der automatische Teil kann nur überprüfen, ob die entsprechenden CO_2-Zertifikate prinzipiell vorhanden sind.

Die Standard-CO_2-Emissionen können mit einem automatischen System nicht direkt kontrolliert werden. Die Validierung dieses Punktes erfolgt bei der Zulassung des Fahrzeugs. Die entsprechende Kategorie wird zum Zeitpunkt der Registrierung des Fahrzeugs im System in der OBU implementiert. Dies ist ähnlich dem Validierungsprozess, der im bestehenden österreichischen Mautsystem für die Validierung der EURO-Klassen verwendet wird.

Das Enforcement muss durch die einzelnen Länder erfolgen. Verschiedene Länder können unterschiedliche Strategien (Enforcement-Frequenz etc.) anwenden. Eine gemeinsame Strategie wäre nützlich, um Systemunterschiede zu vermeiden, die zu Umgehungseffekten führen.

Szenario 3: TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Compliance-Kontrolle und Verfolgung im Fall von TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+ müssen in jenem Land erfolgen, in dem die Alpen gequert werden und in dem der unterschiedliche Mautbetrag anfällt. Die Compliance-Kontrolle, bei der überprüft wird, ob ein Fahrzeug die

aktuelle Maut bezahlt hat oder nicht, findet an den Mautstellen der einzelnen Alpenübergänge statt. Aus diesem Grund sind die Querungspunkte mit Einrichtungen für die automatische Abbuchung (vgl. Kapitel 3-4, Szenario 3) und für die automatische Compliance-Kontrolle und Beweisaufnahme im Fall einer Nicht-Compliance ausgestattet. Die Compliance-Kontrolle wird an den Mautstellen im frei fließenden Verkehr durchgeführt und ist der ATB ähnlich. Dasselbe gilt für die Verfolgungsverfahren und die benötigte Infrastruktur.

Szenario 4: Parallele Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Compliance-Kontrolle und Verfolgung im Fall einer individuellen Einführung von ATB, AEHS und TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+ würden wie für die 3 Szenarien oben beschrieben für jedes Instrument einzeln erfolgen.

3.6 Implementierung

Szenario 1: Alpentransitbörse (ATB) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Grundsätzlich obliegt die allgemeine Verantwortung für das gesamte System den einzelnen nationalen Regierungen auf ihrem Staatsgebiet. Bei schwerwiegenden Problemen des ATB-Systems können die Bundesregierungen entsprechende Maßnahmen ergreifen, um seine Funktionalität wieder herzustellen und dafür zu sorgen, dass die notwendigen Funktionen für den Betrieb der ATB ordnungsgemäß wahrgenommen werden.

Um dies sicherzustellen, müssen die Funktionen der ATB definiert werden (vgl. Abbildung 3-3). Die erste Funktion ist die **Überwachung**. Der Überwachungsausschuss ist für den gesetzlichen Betrieb der ATB verantwortlich, der mehrere Aspekte umfasst:

- Definition der Anforderung an die verschiedenen Systemkomponenten;
- Bereitstellung von Informationen über Änderungen des gesamten Systems;
- Spezifikation der Kriterien für Marktmacher, Betreiber und Auktionatoren;
- Regelmäßige Berichte an die Bundesregierung

Die **Aufgabe der ATE**-Funktionen beinhaltet Auktionierung und Inkasso in Bezug auf die auktionierten Einheiten inklusive der Weiterleitung der Einnahmen an die zuständige Behörde (unter Beachtung des vorgesehenen Verwendungszwecks).

Der **Handel** sowie das **Register- und Systemmanagement** wurden bereits in den vorhergehenden Kapiteln behandelt und werden an dieser Stelle daher nicht näher beschrieben. Dasselbe gilt für **straßenseitige Implementierung** und für das **Enforcement**, die in Kapitel 3-5 behandelt werden.

Abbildung 3-3: ATB-Funktionen

Hauptfunktion	Teilfunktion
Überwachung	Verantwortlich für den gesetzlichen Betrieb der ATB
Übertragung von ATE	Auktion, Eintreiben von Außenständen
Handel	Marktmacher, Broker/OTC-Handel, Marktteilnehmer
Register- und Systemmanagement	Implementierung und Betrieb von Register und System • Registrierung von Nutzern • Registrierung von ATE • Übertragung von ATE • Verwandlung von ATE in ATR • Verwandlung von ATE in ATR • Einlösung von ATR • Überwachung und Statistik • Enforcement am Alpenübergang • Compliance-Kontrolle • Auferlegung von Sanktionen
Straßenseitige Implementierung	Durchsetzung am Alpenübergang, Points of Sales (POS)
Enforcement	Compliance mit ATR-Verpflichtung, Auferlegung von Strafen, Eintreibung von Strafzahlungen, Kontrolle der Genehmigungen für Lokal- und Kurzstreckenverkehr

Quelle: Ecoplan, Rapp Trans und Kurt Moll (2007): Alpentransitbörse: Untersuchung der Praxistauglichkeit.

Abbildung 3-3 zeigt, dass Planung, Implementierung und Ausführung der ATB verschiedene Funktionen erfordern. Je nachdem, wer für welche Funktion verantwortlich ist, sind viele verschiedene Organisationsmodelle möglich, wobei jedoch aus mehreren Gründen eine sorgfältige Auswahl getroffen werden muss:

- Die organisatorische Effizienz kann nur verbessert werden, wenn eng miteinander verbundene Verwaltungsfunktionen (z.B. Zuweisung von ATE und Registerverwaltung) von derselben Stelle durchgeführt werden.
- Aus Sicht der dynamischen Effizienz (Anreiz für eine effiziente Servicebereitstellung) ist ein organisatorisches Modell mit mehreren Elementen eines Privatmarktes aus Wettbewerbsgründen einer öffentlichen oder staatlich kontrollierten Organisation vorzuziehen.
- Um eine breite Akzeptanz und Kundennähe zu erzielen, sind eine transparente Implementierung und eine klare Systemspezifikation notwendig.

Eine Mischung aus öffentlicher und privater Implementierung mit einigen wenigen Büros scheint am besten geeignet zu sein. Die Überwachung erfolgt durch einen staatlichen Ausschuss. Die Zuteilung von ATE, die Register- und Systemverwaltung sowie die Implementie-

rung entlang der Straße sollten privaten Unternehmen übertragen werden, die sich um diese Funktionen bewerben.

Eine länderübergreifende Registerverwaltung würde eine mögliche Lösung für den gesamten Alpenbogen B+ mit Sicherheit erleichtern. Dazu wäre jedoch eine genaue Definition der politischen Verantwortung erforderlich.

Szenario 2: Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Organisation und Zuteilung der Pflichten innerhalb des AEHS entsprechen den Gegebenheiten der ATB. Die Hauptfunktionen bleiben dieselben. Ein eher formeller Unterschied liegt in der Tatsache, dass anstelle von ATE CO_2-Zertifikate gehandelt werden.

Szenario 3: TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Im TOLL+ Szenario trägt der einzelne Mautsystembetreiber die alleinige Verantwortung für sein System. Das bedeutet, dass in Frankreich und in Italien die Konzessionäre, in der Schweiz entweder die Eidgenössische Zollverwaltung als derzeitiger Betreiber der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) oder eine neue öffentliche/private Stelle und in Österreich entweder die ASFINAG als Betreiber des derzeitigen Autobahn-Mautsystems für Schwerfahrzeuge oder eine neue öffentliche/private Stelle zuständig sind. Der Mautsystembetreiber ist für die funktionale und technische Spezifikation und die jeweilige Implementierung verantwortlich.

Die Hauptfunktionen jedes TOLL+-Betreibers können wie folgt zusammengefasst werden:

Abb. 3-1: TOLL+ Funktionen

Hauptfunktion	Teilfunktion
Überwachung	Verantwortlich für den gesetzlichen Betrieb von TOLL+
Registrierungs- und Systemverwaltung	Implementierung und Betrieb des TOLL+-Systems: • Nutzerregistrierung und Vertragserstellung • Ausgabe von OBU direkt oder über zertifizierte Aussteller an die Nutzer • Abschluss von Verträgen mit zukünftigen EETS-Anbietern • Fakturierung und Eintreibung • Nutzerinformationen über Tarife und Änderungen • Überwachung und Statistik • Wartung und Systemerneuerungen • Compliance-Kontrolle am Alpenübergang • Auferlegung von Sanktionen
Straßenseitige Implementierung	DSRC-Signalinfrastruktur für die TOLL+-Abbuchung am Alpenübergang, Compliance-Kontrollinfrastruktur am Alpenübergang, Points of Sales (POS) für die OBU-Ausgabe
Zentrale Back-Office-Implementierung	Für zentrale Datenspeicherung und –verarbeitung, zentrale Kundenservicefunktionen; Bereitstellung von Schnittstellen mit straßenseitiger Infrastruktur, Verfolgungseinheiten und zukünftige EETS-Anbieter

Die oben erwähnten Funktionen können entweder vom Mautsystembetreiber direkt durchgeführt oder an Dritte ausgelagert werden. Es gibt bereits Verkaufsstellen für DSRC OBU an Tankstellen und Straßen in Richtung des TOLL+-Alpenübergangs. Außerdem können auch Kundenserviceaktivitäten wie Callcenter- oder Website-Funktionen von Dritten bereitgestellt werden.

Szenario 4: Parallele Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Die parallele Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+ erfordert die Implementierung wie oben für die einzelnen Instrumente beschrieben, wenn auch in einem kleineren Maßstab.

3.7 Kosten

Für das ALBATRAS-Projekt wurde ein Kostenmodell für die oben erwähnten vier Hauptszenarien und für drei Unterszenarien berechnet, während von Rapp Trans ein Kostenmodell für ähnliche Berechnungen für Straßenbenutzungsgebühren in ganz Europa entwickelt wurde.

Das Kostenmodell spiegelt die während der Implementierungsphase notwendigen **Investitionen**, die **Reinvestitionen** in bestimmte Teile (die am Ende ihrer Lebensdauer angekommen

sind) sowie die **jährlichen Betriebskosten** wider. Die Finanzierung der Systemszenarien ist nicht Teil des Kostenmodells, da Gebührensysteme für Straßennutzer in der letzten Zeit als BOT (Build-Operate-Transfer) finanziert und daher ohne Kosten für die Regierung finanziert wurden. Auch die Einnahmen sind in den Berechnungen nicht enthalten.

3.7.1 Szenarien

Die Szenarien ATB, AEHS und TOLL+ und ihre parallele Verwendung werden mit dem Rapp Trans Kostenmodell für den gesamten Alpenbogen B+ (Szenario 4 laut Abbildung 3-5 unten) berechnet. Die vier Szenarien im Detail:

Szenario 1: Alpentransitbörse (ATB) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Das Konzept der Alpentransitbörse wurde einschließlich einer Kostenschätzung für dieses System in der Schweiz entwickelt. Auf der Grundlage dieser Kostenschätzung werden die Kosten für Implementierung, Reinvestition und Betriebskosten der Alpentransitbörse (ATB) für den gesamten Alpenbogen B+ (Ventimiglia–Tarvis) berechnet.

Szenario 2: Alpen-Emissionshandelssystem (AEHS) auf dem gesamten Alpenbogen B+

Das AEHS ist ein Konzept, das ursprünglich in Österreich entwickelt wurde. Szenario 2 spiegelt die Kosten für Implementierung, Reinvestitionen und Betrieb des AEHS für den gesamten Alpenbogen B+ (Ventimiglia–Tarvis) wider.

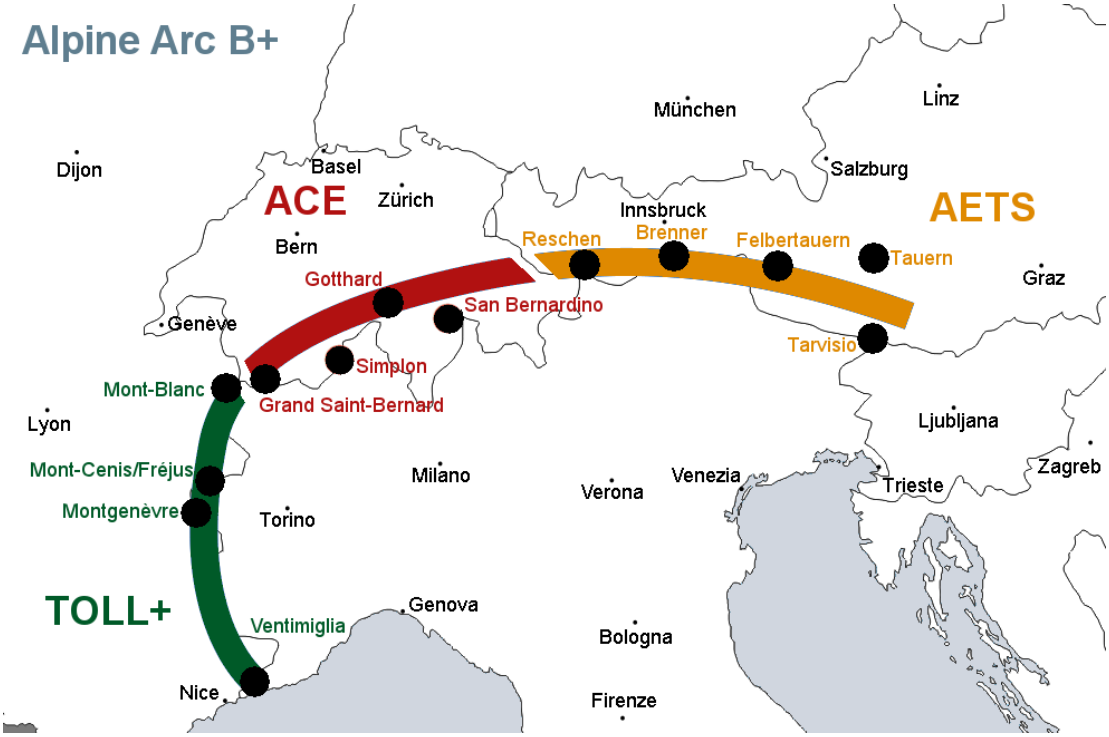
Szenario 3: TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Im TOLL+-Instrument, das an den französischen/italienischen Alpenübergängen teilweise bereits in Verwendung ist, variiert der Tarif je nach Zeit, Umweltaufschlag und spezifischem Alpenübergang. In Szenario 3 wird davon ausgegangen, dass das TOLL+-System im gesamten Alpenbogen B+ (Ventimiglia–Tarvis) eingeführt werden wird.

Szenario 4: Parallele Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

In Szenario 4 werden die Kosten einer parallelen Verwendung aller drei Instrumente berechnet. Jedes Land implementiert und betreibt ein spezifisches System. Das ist die Alpentransitbörse für die schweizerischen/italienischen Korridore, das Alpen-Emissionshandelssystem für die österreichischen/italienischen Korridore und das TOLL+ System for den französisch/italienischen Korridor (vgl. Abbildung 3-5). Das Szenario berücksichtigt die möglichen Synergien (speziell zwischen der ATB und AEHS).

Abbildung 3-5: Szenario 4: Parallele Verwendung von ATB, AEHS und TOLL+



Quelle: Rapp Trans (2010).

3.7.2 Kostenkategorien

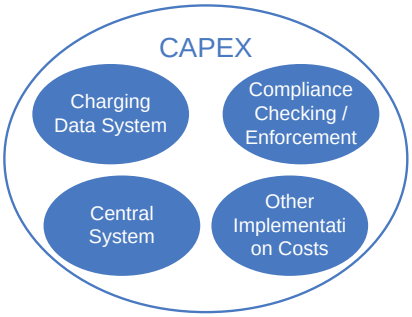
Es gilt zwei Arten von Kosten zu berücksichtigen:

1. **CAPEX** (Capital Expenditure) sind die Investitions- (Implementierung des Systems) und Reinvestitionskosten. Die Investition wird zu einem Aktivkonto hinzugerechnet („kapitalisiert"). In der Folge muss sie über die Lebensdauer des Vermögenswertes hinweg abgeschrieben werden.
2. **OPEX** (Betriebskosten) sind die laufenden Kosten für den Betrieb eines Produkts, eines Geschäfts oder eines Systems. OPEX können auch die Kosten für Arbeitskräfte und Einrichtungen wie Miete und Energieversorgung beinhalten. OPEX-Kosten werden in dem Jahr, in dem sie anfallen, aufwandswirksam erfasst.

3.7.3 CAPEX

Bei Investitionen in ein Gebührensystem
für Straßennutzer fallen folgende vier Kostenblöcke an:

1. Datensystem für die Gebührenerhebung
2. Compliance-Kontrolle/Enforcement
3. Zentrales System



4. Sonstige Implementierungskosten

Datensystem für die Gebührenerhebung

Der größte Teil des Datensystems für die Gebührenerhebung entfällt auf die notwendige Investition und Reinvestition in die DSRC-On Board Units von „noch nicht" ausgerüsteten Nutzern[28], auf das straßenseitige Gebührenerhebungssystem (DSRC-Mautbrücken) sowie auf die Point of Sales (POS), an denen die Nutzer ihre On Board Units (OBU) erwerben können, sofern ihre Fahrzeuge noch nicht mit ihnen ausgerüstet sind. Nicht nur im ersten, sondern auch in späteren Jahren sind neue OBU notwendig, da alljährlich neue Fahrzeuge zugelassen werden und einige OBU ausgetauscht werden müssen, da sie am Ende ihres Lebenszyklus angelangt sind.

Compliance-Kontrolle/Enforcement

Um ein glaubwürdiges Gebührenerhebungssystem zu erhalten, sind Compliance-Kontrollen und die Verfolgung von Zuwiderhandelnden notwendig. Straßenseitige Compliance-Kontrollen können mithilfe fixer Enforcement-Stationen und mobiler Enforcement-Einheiten durchgeführt werden.[29] Je nach der erwünschten Dichte der Compliance-Kontrollen kann ein anderer Mix der verfügbaren Möglichkeiten zur Anwendung kommen.

Zentrales System

Das zentrale System ist das Rückgrat jedes Gebührenerhebungssystems. Es besteht aus der zentralen Hard- und Software, Anwendungsmodulen (z.B. Customer Relationship Management-Modul oder elektronisches Back-Office), DSRC-spezifischen Modulen und dem Backoffice zur Durchführung der Compliance-Kontrollen.

Für die ATB- und AEHS-Szenarien muss die zentrale Systemsoftware den Handel mit den Durchfahrtsrechten sicherstellen. Dies verursacht hohe Kosten, da der Handel mit solchen Rechten immer noch Neuland und keine aktuelle Technologie verfügbar ist.

Sonstige Implementierungskosten

Sonstige Kosten, die im Zuge der Implementierung auftreten, stehen im Zusammenhang mit der Testumgebung, der Trainingsausrüstung und den Marketing- und Informationskosten (z.B. Call Center-Aktivitäten, Website-Konfiguration).

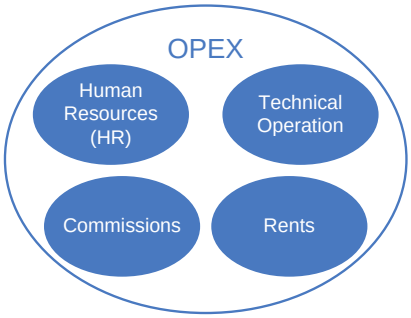
[28] Nutzer, die keine OBU mit DSRC-Schnittstelle von einem anderen Gebührenerhebungssystem wie EETS, eine österreichische oder französische OBU, haben.

[29] Annahme: Es gibt nur fixe und mobile Enforcement-Einheiten, aber keine tragbaren Enforcement-Stationen.

3.7.4 OPEX

Der Betrieb eines Programms besteht aus vier Hauptkostenblöcken, die jedes Jahr anfallen:

1. Personal (HR)
2. Technischer Betrieb
3. Provisionen
4. Miet- und Pachtkosten



Personal (HR)

Personal ist sowohl für die Einrichtung als auch für den Betrieb des Systems notwendig. Aufgrund der Komplexität des Systems ist davon auszugehen, dass es nicht vom Betreiber selbst entwickelt, sondern dass es über die öffentliche Beschaffung bei einem spezialisierten Systementwickler gekauft werden wird. Je nach der Auslegung des Systems kann der erforderliche Personalbedarf variieren. Insbesondere während des Betriebs sind die mobilen Enforcement-Einheiten sehr ressourcenintensiv.

Da die HR-Kosten in jedem Betriebsjahr anfallen, ist es wirtschaftlicher, in ein verlässliches System (höherer CAPEX während der Implementierung, der dann über mehrere Jahre abgeschrieben wird) zu investieren als zu Beginn eine niedrigere CAPEX, aber dann jährlich höhere OPEX zu haben.

Technischer Betrieb

Die Betriebskosten (OPEX) für den technischen Betrieb setzen sich aus den jährlichen Kosten zusammen, die anfallen, um das Mauterhebungsdatensystem, das Compliance-Kontrollsystem, das zentrale System und andere Ausrüstung zu warten und zu betreiben (vgl. CAPEX).

Provisionen und sonstige Kosten

Provisionen fallen für die Zahlungsabwicklung, die Verteilung der OBU, den Betrieb des CallCenters, für Informationen und Marketing, die Aktualisierung der Internetplattform und für interne und externe Schulungen an. Ein signifikanter Kostenfaktor des ALBATRAS-Projekts ist der Posten "*Pauschale für Registrierung, Rechtehandel auf dem Markt, Abbuchung etc.*".

Dieser Posten beinhaltet die jährlichen Betriebskosten, die für den Handel mit den für die Instrumente ATB und AEHS relevanten Rechten anfallen.

Miet- und Pachtkosten

Miet- und Pachtkosten fallen in jedem Betriebsjahr sowie in der Implementierungsphase an (für das zentrale System und für die Büros).

3.7.5 Kostenpositionen nach den verschiedenen Instrumenten

Die Kosten differieren je nach der Komplexität des Instruments. Die Instrumente **ATB und AEHS sind komplexer**, weil eine beschränkte Zahl von Durchfahrtsrechten versteigert und gehandelt wird, was ein vollkommen neues Konzept darstellt. Der TOLL+-Ansatz ist in Bezug auf das Systemdesign viel einfacher, weil die Zahl der zu handelnden Durchfahrtsrechte nach oben hin unbegrenzt und daher keine „Börse“ für Durchfahrtsrechte erforderlich ist. Im TOLL+-System variiert der Tarif einfach nach der Zeit und dem Umweltaufschlag sowie nach der Länge der Alpendurchfahrt. Die Realisierung kann in diesem Fall mit „State of the art“-Technologie erfolgen.

3.7.6 Das Rapp Trans-Kostenmodell

Die Kostenanalyse für das ALBATRAS Projekt wurde anhand des Rapp Trans-Kostenmodells erstellt. Dieses basiert auf der Erfahrung aus den Kostenberechnungen für die verschiedenen internationalen Gebührenerhebungsprojekte für Straßennutzer. Der Zweck dieses Kostenmodells liegt darin, die Gesamtkosten zu schätzen, um die Kostenstruktur zu verstehen und die einzelnen Szenarien zu vergleichen.

Das Kostenmodell ermöglicht eine Aufschlüsselung der Kosten für die einzelnen Phasen der Lebensdauer eines Gebührenerhebungssystems für Straßennutzer. Die Kosten werden für das Implementierungsjahr sowie für die Betriebsphase berechnet, die mit 10 Jahren angenommen wird. Die verschiedenen Elemente des Kostenmodells werden in Kategorien und Subkategorien zusammengefasst, um eine bessere Übersicht zu ermöglichen.

Das Kostenmodell kann herangezogen werden, um die Gesamtkosten für Einrichtung und Betrieb des Gebührenerhebungssystems für Straßennutzer auf der Grundlage angemessener Annahmen für jedes Kostenelement zu schätzen. Indem die Annahmen an die Szenarien angepasst werden, kann eine Kostenschätzung für die drei Instrumente über ein bestimmtes geografisches Gebiet hinweg erstellt werden.

Das Kostenmodell basiert auf der besten Technologie, die in bestehenden Gebührenerhebungssystemen für Straßennutzer eingesetzt wird. Die Instrumente von ATB und AEHS wurden jedoch noch nie in der Praxis erprobt, und einige Kostenfaktoren und Volumina können sich entsprechend der zukünftigen Entwicklung von Verkehrsflüssen, politischen Entscheidungen und technologischem Fortschritt ändern. **Deshalb beinhalten die Kostenkalkulationen einen Unsicherheitsbereich von +/- 30%.**

3.7.7 Die Quelle des Modells und der Werte

Die Struktur des Kostenmodells sowie die herangezogenen Annahmen basieren auf mehreren Studien und auf der Erfahrung, die im Zuge der Einführung mehrerer Gebührenerhebungssysteme für Straßennutzer in Europa (Schweiz, Österreich, Frankreich, Belgien (Studie), Großbritannien (Studie), der Tschechischen Republik, in Slowenien (Studie), Finnland (Studie), der Slowakei und in Ungarn) gewonnen werden konnten.

Außerdem wurden die spezifischen Ergebnisse des Berichts „Alpentransitbörse: Untersuchung der Praxistauglichkeit“, Kapitel 8 „Kosten“, von Ecoplan, Rapp Trans und Kurt Moll (2007) berücksichtigt.

3.7.8 Struktur des Kostenmodells

Das Modell kann die Eigentumskosten ebenso ausweisen wie die Cashflows während der Implementierungs- und Betriebsphase.

- Die Cashflows werden durch die Hinzufügung von CAPEX plus OPEX berechnet.
- Die Eigentumskosten werden durch Hinzufügung der Abschreibung plus OPEX berechnet.

In diesem Bereicht scheinen nur CAPEX und OPEX in den Ergebnissen auf.

In dem Kostenmodell wurde ein zeitlicher Horizont nur für das Kostenmodell gewählt, der keinen tatsächlichen detaillierten Zeitplan widerspiegelt. Es wird angenommen, dass die Implementierung nur ein Jahr dauert (beginnend im Vorbereitungsjahr 2014). Die Betriebsdauer wird mit 10 Jahren angenommen.

Implementierungs-, Betriebs- und Abschreibungskosten

In dem Kostenmodell werden drei verschiedene Arten von Kosten differenziert:

- **Implementierungs- und Erneuerungskosten (CAPEX):** Als erstes werden die Implementierungskosten berechnet. Das sind die Kapitalinvestitionen, die für die Einrichtung des Gebührenerhebungssystems zu Betriebsbeginn notwendig sind. Für die Implementierungskosten werden die Einheitskosten in Euro geschätzt. Dann wird der Kostenfaktor mit den Einheiten multipliziert, die in dem System erforderlich sind. In den 10 Betriebsjahren sind weitere Kapitalinvestitionen (Erneuerung) notwendig (z.B. neue OBU, Ersatz anderer technischer Komponenten).
- **Betriebskosten (OPEX):** Basierend auf den Implementierungskosten wird der Großteil der Betriebskosten als Prozentsatz der entsprechenden Implementierungskosten berechnet, die jährlich zu bezahlen sind. Ein Teil dieser Implementierungskosten hängt von den Leistungsmerkmalen (z.B. von den mit der OBU-Population verbundenen Kommuni-

kationskosten) ab, während andere Pauschalbeträge sind (z.B. die jährlichen Kosten für den Call-Center-Betrieb).

- **Abschreibungskosten:** In dem Kostenmodell wird von einer linearen Abschreibung ausgegangen. Zur Sicherheit wurden eher konservative Schätzungen vorgenommen. Die Komponenten werden über 5 Jahre (OBU, Ausrüstung für die Überprüfung zertifizierter Werkstätten und manuelle Kontrollen, Arbeitsstationen nach der Verarbeitung), 7 Jahre (z.B. zentrales System) oder über 10 Jahre (normale Abschreibung) abgeschrieben. Einige Teile werden sogar über 20 Jahre abgeschrieben (z.B. Mautbrücken). Da die Berechnung nur für ein Implementierungsjahr und für 10 Betriebsjahre erfolgt, fallen Restwerte an(keine außerordentliche Abschreibung im letzten Betriebsjahr).

3.7.9 Beschränkungen des Kostenmodells

Das Kostenmodell basiert auf groben Annahmen betreffend die wichtigsten Kostenelemente für jedes Szenario, da in diesem Stadium des Projekts keine detaillierten Informationen verfügbar sind. Die Ergebnisse dieser Berechnung ermöglichen einen relativen Vergleich der Kosten der Szenarien untereinander.

Alle angeführten Kosten verstehen sich ohne UST. Außerdem wurde die Inflation nicht berücksichtigt, d.h. die Betriebskosten sowie die Kosten für das Reinvestitionskapital während der Betriebsphase basieren auf dem Preisstand zu Beginn der Aktivitäten.

Die Kosten beinhalten alle direkten Kosten, die im Zusammenhang mit dem Mauterhebungsprogramm für Straßennutzer anfallen. Da nur die direkten Kosten berechnet werden, ist der Zeitverlust der Nutzer durch die notwendigen Verfahren nicht berücksichtigt. Das Modell zeigt nur die Kosten, die zusätzlich zu den bereits bestätigten Systemen notwendigerweise anfallen. In allen Szenarien werden DSRC OBU verwendet. Die meisten dieser OBU wurden bereits in einem anderen System (z.B. GO-Maut in Österreich) bezahlt, und sie verursachen in der ALBATRAS-Kostenkalkulation daher nur geringfügige Kosten.

Die Kostenkalkulation stellt eine Schätzung der Kosten über eine zukünftige Zeitspanne hinweg dar. Die Kosten wichtiger Komponenten können sich aufgrund von technologischen Verbesserungen ändern.

3.7.10 Annahmen

Die Annahmen betreffend die wichtigsten Kostentreiber sind in der nachstehenden Tabelle aufgelistet.

Wir schätzen die **Kosten für eine DSRC OBU** auf 20 €. Die meisten Fahrzeuge werden jedoch wahrscheinlich bereits mit einer OBU eines anderen Mauterhebungssystems oder mit der EETS OBU mit DSRC-Schnittstelle ausgestattet sein, und nur eine kleine Zahl von Fahrzeugen wird mit spezifischen OBU für die Alpenübergänge ausgerüstet werden müssen.

In der Schweiz ist davon auszugehen, dass 30.000 DSRC OBU für Benutzer bereitgestellt werden müssen, die zu Beginn der Aktivitäten noch nicht über derartige Geräte verfügen.

Betroffen ist jene Gruppe von Nutzern, die die manuelle Lösung der Schweizerischen LSVA gewählt hat und über keine OBU mit DSRC-Schnittstellen von anderen Gebührenerhebungssystemen (z.B. die deutsche LKW-Maut, die österreichische GO-Maut, die französische TPLN, die tschechischen DSRC-Tags etc.) verfügt. In Österreich müssen die meisten Fahrzeuge (im In- und Ausland), die auf Autobahnen unterwegs sind, mit einer GO-Box ausgestattet werden, die auch für die Alpenübergänge verwendet werden kann. In Frankreich ist die Situation ähnlich: Die meisten Fahrzeuge (in- und ausländische) werden bereits mit einer OBU für das TPLN (Gebührenerhebungssystem für französische Straßennutzer) oder mit einer bereits bestehenden DSRC OBU, wie sie auf französischen Autobahnen eingesetzt wird, ausgestattet sein. Selbst OBU mit DSRC-Schnittstellen von anderen Autobahnbetreibern wie zum Beispiel spanischen können für das Alpenübergangsprogramm verwendet werden.

Wir schätzen, dass alljährlich ca. 20-000 **Neufahrzeuge** mit einer OBU ausgestattet werden müssen. Es wird angenommen, dass 15.000 Fahrzeuge das System verlassen und im folgenden Jahr nicht in das System zurückkehren, so dass die meisten dieser OBU „verloren" sind. Einige können jedoch wieder verwendet werden, wenn sie an einem Point of Sales zurückgegeben werden (separate Berechnung im Kostenmodell).

Für die Implementierung sowie für den Betrieb des Systems ist **Personal** (HR) notwendig. Personal wird für das Back-Office des Betriebszentrums sowie für die mobilen Enforcement-Teams benötigt. Das Kostenmodell funktioniert mit zwei verschiedenen Annahmen: Erstens ist das im Jahr der *Implementierung* des Systems notwendige Personal vorhanden und zweitens ist das für den *Betrieb* des Systems notwendige Personal vorhanden. Aufgrund seiner Einfachheit erfordert das TOLL+-Programm sowohl in der Implementierung als auch während des Betriebs weniger Personal als die anderen Programme.

Die Zahl der **Mautstellen** entspricht den Alpenübergängen, die mit DSRC-Mautbrücken ausgestattet werden müssen, um Gebühren für die Durchfahrten erheben zu können. Diese Mautbrücken ähneln jenen, die bereits für die elektronische Mauterhebung verwendet werden. In dem Kostenmodell wird von einer Mautbrücke pro Fahrtrichtung ausgegangen. Für ein- und mehrspurige Straßen wird ein Durchschnittskostenfaktor verwendet.

Die **Points of Sales** (POS) sind die jene Stellen, an denen die Nutzer, die noch nicht mit einer DSRC OBU ausgestattet sind, ihre spezifische OBU für das Alpentransitprogramm erwerben können. In Österreich und in den benachbarten Regionen Deutschlands und Italiens können die bestehenden POS für die GO-Maut verwendet werden. In Frankreich können POS für die bestehende Mautgebühr oder die (noch nicht) implementierte TPLN verwendet werden. Die POS-Situation in Italien und Slowenien muss noch analysiert werden, aber wir nehmen an, dass die bestehenden POS auch für die Alpentransitprogramme verwendet werden kann. Nur für die Schweiz sind neue POS notwendig. Wir nehmen daher an, dass nur 15 neue POS ausgestattet werden müssen.

Jede Mautstelle ist auf denselben Mautbrücken auch mit der **straßenseitigen Compliance-Kontrollausrüstung** ausgestattet. Außerdem patrouillieren **mobile Enforcement-Einheiten**

auf den Straßen, um die Verfolgung von Nichtzahlern oder säumigen Zahlern zu gewährleisten. Das Personal dieser mobilen Enforcement-Einheiten ist im Personal enthalten.

Die **Plattform**, die den Handel mit Durchfahrtsrechten ermöglicht, hat über die Implementierungskosten erhebliche Auswirkungen auf die zentrale Systemsoftware der Alpentransitbörse und auf das Alpen-Emissionshandelssystem. Das TOLL+-System erfordert bedingt durch das in Frankreich bereits bestehende System sowie aufgrund der moderneren Technologie, die für dieses Instrument erforderlich ist (kein Handel mit Durchfahrtsrechten, nur Tarifvarianten), viel weniger Aufwand.

Abbildung 3-6: Annahmen bezüglich der wichtigsten Kostentreiber[30]

	Szenario 1 ATB	Szenario 2 AEHS	Szenario 3 TOLL+	Szenario 4 Parallele Verwendung
Kosten für DSRC OBU ("noch nicht" ausgestattete Fahrzeuge)	20 €			
Anzahl der „noch nicht" ausgestatteten Fahrzeuge zu Betriebsbeginn (LKW > 3,5 Tonnen)	30.000	30.000	30.000	30.000
Betrieb: Anzahl der „noch nicht" ausgestatteten Fahrzeuge, die neu im System erscheinen (pro Jahr)	20.000	20.000	20.000	20.000
Betrieb: Anzahl der Fahrzeuge, die aus dem System verschwinden (pro Jahr)	15.000	15.000	15.000	15.000
Gesamtzahl des in der Implementierungsphase notwendigen Personals (12 Monate) [31]	90	90	14	72
Gesamtzahl des während des Betriebs notwendigen Personals[32]	135	135	75	92
Anzahl der Mauterhebungsstellen (in einer Richtung), Pauschale für 1 und 2 Spuren in einer Fahrtrichtung	34	34	24	24
Anzahl der Point of Sales für „noch nicht" ausgestattete Nutzer (für den Erwerb einer DSRC OBU)	15	15	15	15
Anzahl der fixen straßenseitigen Compliance-Kontrollstationen	34	34	24	24
Anzahl der mobilen Enforcement-Einheiten	28	28	18	18
Implementierungskosten für die zentrale Systemhardware	10 Mio. €	10 Mio. €	1,5 Mio. €	9 Mio. €
Implementierungskosten für die zentrale Systemhardware	24 Mio. €	24 Mio. €	3,6 Mio. €	21,6 Mio. €

[30] Die Annahmen basieren auf den Zahlen anderer Kalkulationen der Kosten von Mauterhebungssystemen.

[31] Hauptsächlich Back-office-Personal für Systemintegration und Inbetriebnahme.

[32] Diese Zahl beinhaltet Back-office- sowie mobiles Enforcement-Personal.

Quelle: Rapp Trans (2010).

3.7.11 Ergebnisse

Dieser Abschnitt beschreibt die folgenden Ergebnisse basierend auf dem Kostenmodell:

- Implementierungskosten (CAPEX)
- Betriebskosten (OPEX)
- Implementierungs- und Reinvestitionskosten über die Lebensdauer hinweg
- Betriebskosten über die Lebensdauer hinweg
- Gesamtkosten über die Lebensdauer hinweg

3.7.12 Implementierungskosten

Die gesamten Implementierungskosten über ein Vorbereitungsjahr hinweg gehen aus in Abbildung 3-7 hervor.

Die Kosten für ATB und AEHS sind sehr ähnlich. Die größten Investitionen fallen für das zentrale System an, das für den Handel der Durchfahrtsrechte geeignet sein muss.

Das TOLL+-Instrument ist weit weniger komplex als die beiden anderen Instrumente, da dafür keine neuen Anwendungen entwickelt werden müssen. In Frankreich/Italien sind sehr geringe Investitionen notwendig, da der Großteil der Infrastruktur bereits vorhanden ist. Um ein Beispiel anzuführen: Nur in Montgenèvre gibt es derzeit keine Mautstation, die als Mauterhebungsstelle für TOLL+ verwendet werden könnte. Bei der Einführung des TOLL+-Systems im gesamten Alpenbogen B+ wären weit höhere Investitionen notwendig, da die Systeme in der Schweiz und in Österreich/Italien Investitionen und Anpassungen erfordern würden. Im Vergleich zu den ATB- und AEHS-Systemen im gesamten Alpenbogen B+ sind die Investitionskosten für TOLL+ aufgrund der Einfachheit dieses Systems jedoch viel niedriger.

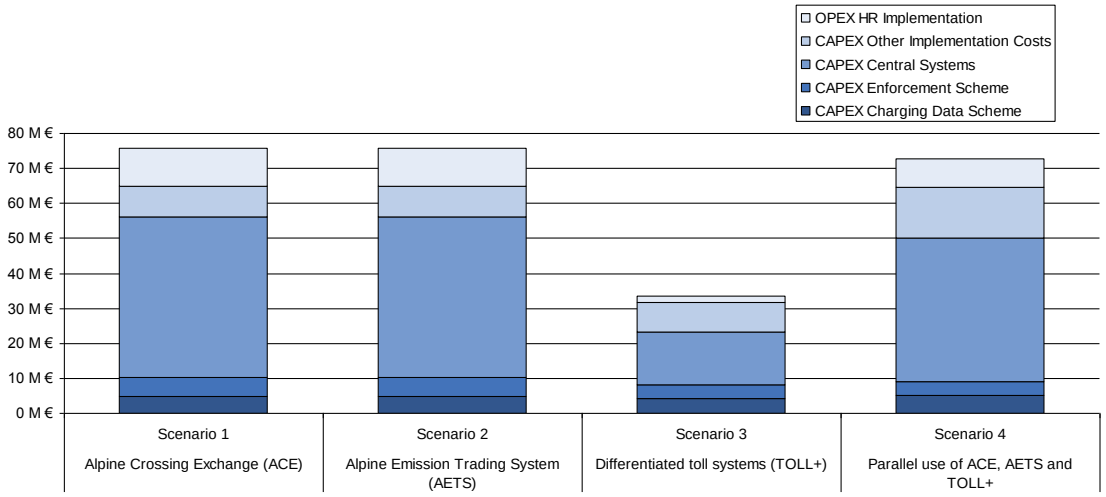
Die Einführung einer Kombination aller drei Instrumente führt im Vergleich zu den einfachen Summen der „Standalone-Szenarien“ zu einigen Synergien.

Anmerkung: In der Abbildung werden auch die OPEX HR[33] während der Implementierung ausgewiesen. Alle HR-Kosten werden im Rapp Trans Kostenmodell als OPEX berechnet. Um einen besseren Überblick über die Kosten während der Implementierung geben zu können, wurden diese Kosten in die Grafik aufgenommen.

[33] Humanressourcen.

Abbildung 3-7: Implementierungs-Gesamtkosten in M € (Vorbereitungsjahr)

	Szenario 1 ATB	Szenario 2 AEHS	Szenario 3 TOLL+	Szenario 4 Parallele Verwendung
OPEX HR Implementierung	10,9	10,9	1,8	8,3
CAPEX Sonstige Implementierungskosten	8,9	8,9	8,3	14,3
CAPEX Zentralsysteme	45,7	45,7	15,2	41,2
CAPEX Enforcement-Programm	5,5	5,5	3,8	3,8
CAPEX Mautdatenprogramm	4,9	4,9	4,4	5,3
Gesamt	75,8	75,8	33,5	72,9



Quelle: Rapp Trans-Berechnungen (2010).

3.7.13 Betriebskosten

Die folgende Abbildung zeigt die Betriebskosten (OPEX) in einem zufällig ausgewählten Betriebsjahr (Beispieljahr 2017).

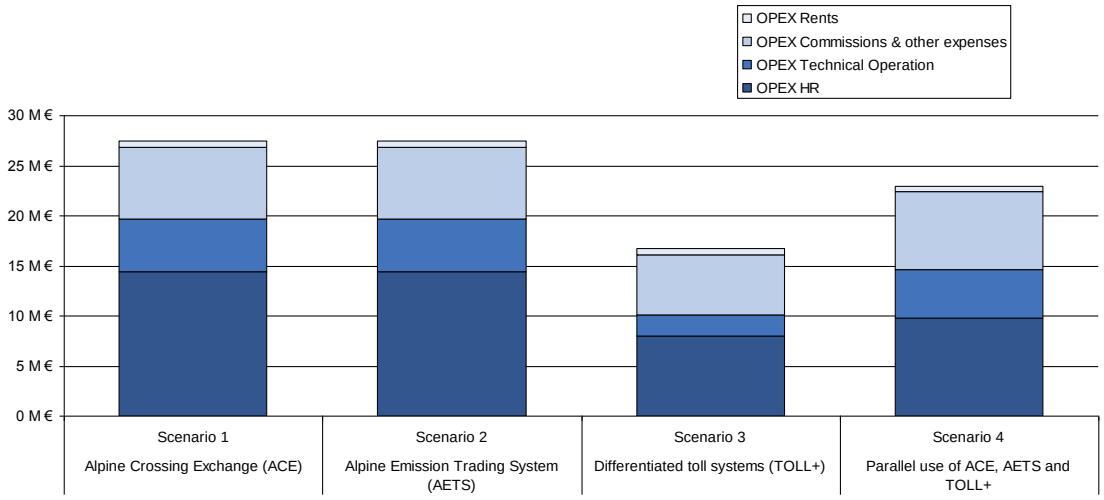
Die Betriebskosten in einem Betriebsjahr verhalten sich in den verschiedenen Szenarien gleich wie die Implementierungskosten.

Die größten Teile der Betriebskosten sind Personal- und Provisionskosten, die alljährlich bezahlt werden müssen. Beim Personal sind vor allem die mobilen Enforcement-Einheiten, die auf der Straße unterwegs sind, äußerst ressourcenintensiv.

Unter den „Provisionen und sonstigen Kosten“ sind die Lieferantenkosten, die Provisionskosten für die Points of Sales, wo „noch nicht“ ausgestattete LKW ihre DSRC OBU kaufen können, die Betriebskosten für das Call-Center und natürlich die **Kosten für Registrierung von und Handel mit Durchfahrtsrechten** (ATB und AEHS) die wichtigsten Kostentreiber.

Abbildung 3-8: Betriebskosten in Mio. € (zum Beispiel im Jahr 2017)

	Szenario 1 ATB	Szenario 2 AEHS	Szenario 3 TOLL+	Szenario 4 Parallele Verwendung
OPEX Miete & Pacht	0,6	0,6	0,6	0,6
OPEX Provisionen & sonstige Kosten	7,2	7,2	6	7,7
OPEX Technischer Betrieb	5,3	5,3	2,1	4,9
OPEX HR[34]	14,4	14,4	8	9,8
Gesamt	27,4	27,4	16,7	23,0



Quelle: Rapp Trans-Berechnung (2010).

[34] HR beinhaltet Back-office-Personal sowie mobiles Enforcement-Personal.

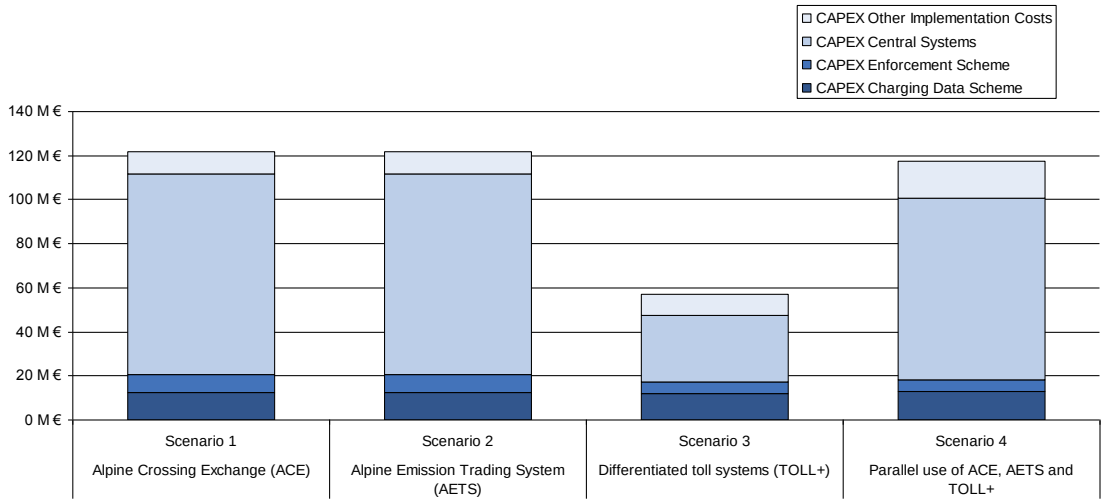
3.7.14 Implementierungs- und Reinvestitionskosten über die Lebensdauer hinweg

Abbildung 3-9 zeigt die gesamten Implementierungs- und Reinvestitionskosten (CAPEX) über ein Vorbereitungsjahr und 10 Betriebsjahre hinweg, also die für Kostenschätzungszwecke angenommene Lebensdauer des Systems.

Im Vergleich zu den Implementierungskosten im Implementierungsjahr beinhalten die Investitionskosten über die Lebensdauer hinweg auch die Reinvestition der Komponenten, die das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben. Die meisten Komponenten haben eine Lebensdauer von entweder 5 Jahren (z.B. Point of Sales für die Ausrüstung), 7 Jahren (z.B. Zentralsystem-Hard- und Software) oder 10 Jahren (z.B. Systemkonzept). Darüber hinaus sind jedes Jahr neue DSRC OBU notwendig, weil neue Fahrzeuge in das System kommen.

Abbildung 3-9: Implementierungs- und Reinvestitions-Gesamtkosten in Mio. €
(ein Jahr Implementierung und 10 Jahre Betrieb)

	Szenario 1 ATB	Szenario 2 AEHS	Szenario 3 TOLL+	Szenario 4 Parallele Verwendung
CAPEX Sonstige Implementierungskosten	9,9	9,9	9,3	16,8
CAPEX Zentralsysteme	91,3	91,3	30,4	82,4
CAPEX Enforcement-Programm	8,2	8,2	5,5	5,5
CAPEX Mautdatenprogramm	12,3	12,3	11,8	12,7
Gesamt	121,6	121,6	57,0	117,4



Quelle: Rapp Trans-Berechnungen (2010).

3.7.15 Betriebskosten über die Lebensdauer hinweg

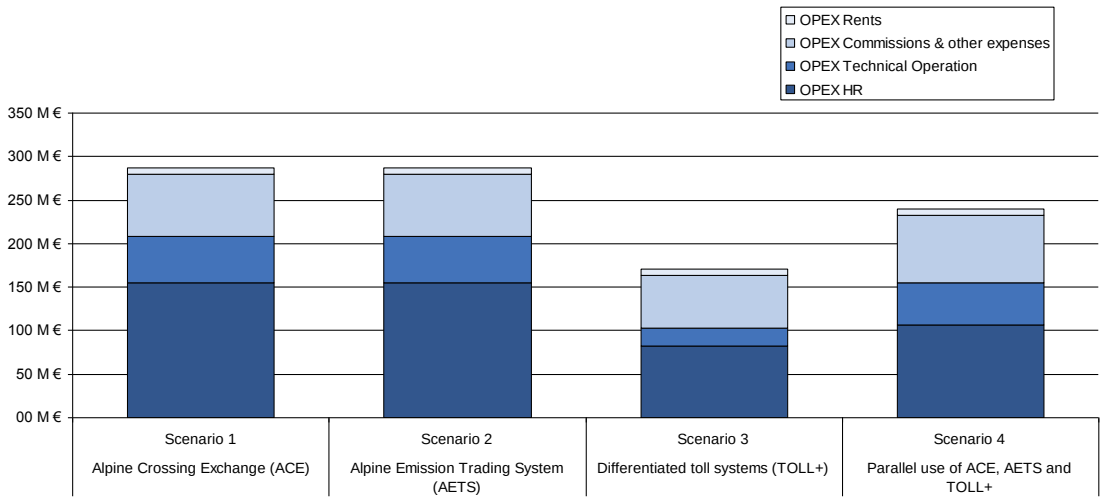
Die folgende Abbildung zeigt die Betriebskosten (OPEX) in 10 Betriebsjahren. Bitte beachten Sie, dass ein Teil der Betriebskosten bereits im Jahr der Implementierung anfällt (Miet- und Pachtkosten und Personalkosten).

Die Personalkosten bilden während der gesamten Lebensdauer des Systems den größten Kostenfaktor der Betriebskosten. Die Systeme ATB und AEHS sind komplexer und führen daher zu höheren OPEX als das TOLL+-System.

Entlang des Alpenbogens B+ ist eine Kombination der drei Instrumente (Szenario 4) teurer als TOLL+, jedoch kostengünstiger als ATB und AEHS, da das französische/italienische TOLL+-System immer noch einfacher und daher kostengünstiger ist als es die Installation der komplexeren Systeme ATB oder AEHS auf den französischen/italienischen Alpenkorridoren wäre.

Abbildung 3-10: Betriebskosten in Mio. € (über die gesamte Lebensdauer)

	Szenario 1 ATB	Szenario 2 AEHS	Szenario 3 TOLL+	Szenario 4 Parallele Verwendung
OPEX Miete & Pacht	6,6	6,6	6,6	6,6
OPEX Provisionen & sonstige Kosten	72,2	72,2	61,0	77,7
OPEX Technischer Betrieb	53,0	53,0	21,1	48,9
OPEX HR	154,9	154,9	81,9	106,2
Gesamt	286,6	286,6	170,6	239,5



Quelle: Rapp Trans-Berechnungen (2010).

3.7.16 Gesamtkosten über die Lebensdauer hinweg

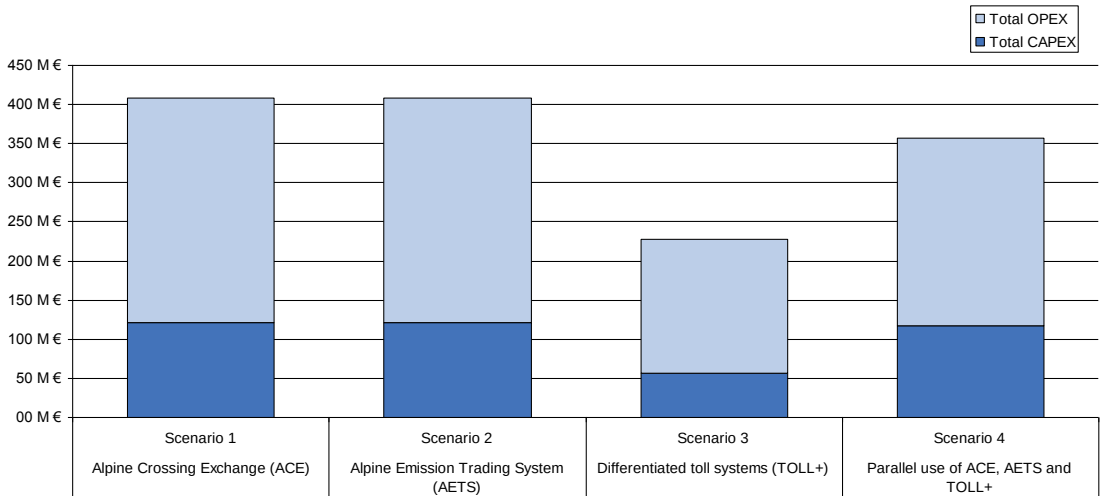
Die folgende Tabelle zeigt die gesamten Mittelabflüsse (CAPEX + OPEX) über ein Implementierungsjahr und 10 Betriebsjahre hinweg.

Es ist davon auszugehen, dass ATB und AEHS über den gesamten Alpenbogen B+ hinweg ähnlich zu beurteilen sind, da die beiden Ansätze Vieles gemeinsam haben.

Eine Kombination der drei Instrumente, wie sie in Szenario 4 beschrieben wird, verursacht höhere Kosten als TOLL+ entlang des Alpenbogens B+, jedoch niedrigere Kosten als eines der viel komplexeren Instrumente ATB oder AEHS entlang des Alpenbogens B+.

Abbildung 3-11: Gesamtkosten in Mio. € (über die gesamte Lebensdauer)

	Szenario 1 ATB	Szenario 2 AEHS	Szenario 3 TOLL+	Szenario 4 Parallele Verwendung
OPEX	286,6	286,6	170,6	239,5
CAPEX	121,6	121,6	57,0	117,4
Gesamt	408,3	408,3	227,6	356,9



Quelle: Rapp Trans-Berechnungen (2010).

3.7.17 Kostenfazit

Die Gesamtkosten bewegen sich in einem geschätzten Bereich von **230 Mio. € für das TOLL+**-Konzept bis zu **410 Mio. € für die Konzepte ATB und AEHS**. Das TOLL+-Konzept ist auf bestehenden Mautstraßen und Tunnels in Frankreich, Italien und Österreich einfacher zu implementieren. TOLL+ sieht jedoch keine Obergrenze für Durchfahrtsrechte bzw. keine Förderung eines Marktes für den Handel von Alpentransitrechten vor – zwei wichtige Elemente für die Schweiz und Österreich.

Die Kosten für die **parallele Verwendung von ATB, AEHS and TOLL+** laut Berechnung in Szenario 4 belaufen sich auf insgesamt **360 Mio. €** Dabei werden die national entwickelten Konzepte ATB und AEHS berücksichtigt, so dass das TOLL+ Konzept nur auf den französischen/italienischen Korridoren angewendet werden würde.

Diese Kostenergebnisse ermöglichen eine grobe Kostenschätzung (Unsicherheitsfaktor +/- 30 %[35]) für die verschiedenen Instrumente über die Implementierungs- und Betriebsphase hinweg und für bestimmte geografische Gebiete. Die Kostenfaktoren basieren auf der Erfahrung aus bestehenden Mautprogrammen für Straßennutzer. Der Antrag auf den Handel mit Durchfahrtsrechten in den Szenarien ATB und AEHS ist ein völlig neues Konzept in der europäischen Verkehrspolitik und beinhaltet daher einen Unsicherheitsfaktor bei den Implementierungskosten.

[35] Siehe dazu Abschnitt 3.7.6.

T E I L II: Schwellenwerte

Alle drei politischen Maßnahmen, ATB, AEHS und TOLL+, haben das Ziel, den Straßengüterverkehr einzuschränken und die Transportaktivitäten auf die Schiene zu verlagern. Es ist eines der Ziele dieser Studie, die Auswirkungen der verschiedenen politischen Maßnahmen zu analysieren (Teil III). Zu diesem Zweck müssen brauchbare Schwellenwerte für die drei politischen Maßnahmen definiert werden. In Teil II dieser Studie definieren wir Schwellenwerte, d.h. Obergrenzen für die Anzahl der LKW (ATB), Obergrenzen für die Emissionsmengen (AEHS) und für die Mautgebühren (TOLL+). Die Schwellenwerte sollten auf der Grundlage eines fundierten Ansatzes definiert werden, wobei bestehende politische Ziele, wirtschaftliche und verkehrspolitische Prognosen sowie die Kapazitäten der Straßen- und Schieneninfrastruktur berücksichtigt werden sollten.

Für jedes Instrument müssen mehrere Schwellenwerte definiert werden: Einerseits wird die Analyse für 2020 und 2030 durchgeführt, so dass überlegt werden muss, ob die Schwellenwerte über die Zeit hinweg angepasst werden sollten oder nicht. Auf der anderen Seite werden für jede politische Maßnahme zwei Varianten vorgeschlagen, eine restriktivere und eine tolerantere. Im restriktiveren Fall haben die Schwellenwerte eine stärker bindende Wirkung, so dass weniger LKW oder LKW-Emissionen erlaubt sind (ATB und AEHS) oder dass die Mautgebühren höher sind (TOLL+).

Teil II ist wie folgt strukturiert:

- Kapitel 4 (Prognosen für den alpenquerenden Güterverkehr) bildet die Grundlage der Impakt-Analyse in Teil III dieser Studie. Für 2020 und 2030 werden „Business-As-Usual"-Szenarien abgeleitet, eines für den Fall eines niedrigen Wachstums, das andere für den Fall eines hohen Wachstums. Die Szenarien werden mithilfe des TAMM (TransAlpine Multimodal Model) quantitativ berechnet. TAMM wird im Detail in Kapitel 10 beschrieben.
- Kapitel 5 beinhaltet zunächst eine Diskussion möglicher Kriterien zur Ableitung von Schwellenwerten für die drei verschiedenen Instrumente, gefolgt von einem spezifischen Vorschlag für „restriktive" und „tolerante" Schwellenwerte für jedes der drei Instrumente.
- Kapitel 6 beinhaltet eine kurze Diskussion über mögliche Begleitmaßnahmen.

4 Prognosen für den alpenquerenden Güterverkehr

4.1 Überblick über bestehende Konjunktur- und Verkehrsprognosen

In einem ersten Schritt werden wir die bestehenden wirtschaftlichen und verkehrspolitischen Prognosen auf nationaler und auf europäischer Ebene analysieren. Zu diesem Zweck betrachten wir folgende Studien und Verkehrsmodelle:

- TAMM (TransAlpine Multimodal Model), ein Güterverkehrsmodell, das im EU-Projekt ASSET[36] verwendet und in einer ATB-Studie für das FOT[37] weiter entwickelt wird. Das Modellsystem beinhaltet eine Schnittstelle für ein Handelsmodell zur Erstellung detaillierter Prognosen der Handelstonnagen zwischen den Ländern, differenziert nach der Art der Güter.
- TRANS-TOOLS, ein umfassendes europäisches Verkehrsnetzmodell für die GD TREN (jetzt GD-MOVE). TRANS-TOOLS berechnet die Güter- und Passagierverkehrsflüsse bis 2030 im vollständigen multimodalen europäischen Netz.[38]
- Schweizerische Perspektivenstudie, Perspektiven des alpenquerenden Güterverkehrs, für die Schweiz[39] einschließlich der bestehenden Aktualisierungen, sofern verfügbar.

TAMM und TRANS-TOOLS haben viel gemeinsam, zum Beispiel wichtige Komponenten wie die Verkehrsnetze und die von EG-Studien abgeleiteten methodischen Schritte, wobei TAMM jedoch mithilfe spezieller Dateneingaben für das Alpenverkehrssystem optimiert wurde und nun so ausgelegt ist, dass es die Prüfung komplexer Preisoptionen erlaubt. Es ist kein europaweites Modell und berücksichtigt nur die Güterverkehrsströme.

Die folgenden Abbildungen fassen diese Prognosen für den alpenquerenden Güterverkehr sowie die zugrunde liegenden sozioökonomischen Parameter (BIP und Bevölkerung, falls verfügbar) zusammen. Diese Daten werden nachstehend verglichen und diskutiert und dienen dazu, die Ergebnisse sowie die kritischen Annahmen zu validieren, die den Prognosen des aktualisierten TAMM, das in der vorliegenden Studie verwendet wird, zugrunde liegen.

[36] Ecoplan, NEA (2009), Case Study Alpine Crossing. EU-Projekt ASSET (Assessing Sensitiveness to Transport).

[37] Ecoplan, NEA (2010b), Auswirkungen verschiedener Varianten der Alpentransitbörse.

[38] TNO, ICCR und TML (2008), Best Research-Studie “Traffic Management Systems for Transalpine Road Freight Transport”

[39] INFRAS (2005), Perspektiven des alpenquerenden Güterverkehrs.

Abbildung 4-1: Vorliegende Prognosen des alpenquerenden Güterverkehrs im Überblick

	Austria			Switzerland			France			Total Alpine Arch "C"[1)]		
Alpinfo 2004 / 2008 [2)]	**2004**	**2008**		**2004**	**2008**		**2004**	**2008**		**2004**	**2008**	
Mill. tonnes / year												
Road	*94.50*	*101.20*		*12.50*	*14.40*		*40.30*	*40.10*		*147.30*	*155.70*	
Rail	*39.20*	*44.07*		*22.90*	*25.50*		*6.90*	*5.20*		*69.00*	*74.77*	
Total	***133.70***	***145.27***		***35.40***	***39.90***		***47.20***	***45.30***		***216.30***	***230.47***	
Share of total	*61.8%*	*63.0%*		*16.4%*	*17.3%*		*21.8%*	*19.7%*		*100.0%*	*100.0%*	
TAMM 2009	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**
Mill. tonnes / year												
Road	92.89	98.69	n.a.	12.50	14.73	n.a.	39.97	40.88	n.a.	145.36	154.29	n.a.
Rail	32.91	48.09	n.a.	22.71	39.32	n.a.	6.84	9.71	n.a.	62.46	97.12	n.a.
Total	**125.80**	**146.78**	**n.a.**	**35.21**	**54.05**	**n.a.**	**46.81**	**50.59**	**n.a.**	**207.82**	**251.41**	**n.a.**
Share of total	60.5%	58.4%	n.a.	16.9%	21.5%	n.a.	22.5%	20.1%	n.a.	100.0%	100.0%	n.a.
Growth from 2004 in %												
Road		6.2%	n.a.		17.8%	n.a.		2.3%	n.a.		6.1%	n.a.
Rail		46.1%	n.a.		73.2%	n.a.		41.9%	n.a.		55.5%	n.a.
Total		16.7%	n.a.		53.5%	n.a.		8.1%	n.a.		21.0%	n.a.
Modal Split												
Road	73.8%	67.2%	n.a.	35.5%	27.2%	n.a.	85.4%	80.8%	n.a.	69.9%	61.4%	n.a.
Rail	26.2%	32.8%	n.a.	64.5%	72.8%	n.a.	14.6%	19.2%	n.a.	30.1%	38.6%	n.a.
TRANSTOOLS	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**
Mill. tonnes / year												
Road	97.17	119.00	n.a.	13.31	12.80	n.a.	38.51	48.50	n.a.	148.99	180.30	n.a.
Rail	33.30	63.70	n.a.	22.90	37.80	n.a.	6.80	11.60	n.a.	63.00	113.10	n.a.
Total	**130.47**	**182.70**	**n.a.**	**36.21**	**50.60**	**n.a.**	**45.31**	**60.10**	**n.a.**	**211.99**	**293.40**	**n.a.**
Share of total	61.5%	62.3%	n.a.	17.1%	17.2%	n.a.	21.4%	20.5%	n.a.	100.0%	100.0%	n.a.
Growth from 2004 in %												
Road		22.5%	n.a.		-3.8%	n.a.		25.9%	n.a.		21.0%	n.a.
Rail		91.3%	n.a.		65.1%	n.a.		70.6%	n.a.		79.5%	n.a.
Total		40.0%	n.a.		39.7%	n.a.		32.6%	n.a.		38.4%	n.a.
Modal Split												
Road	74.5%	65.1%	n.a.	36.8%	25.3%	n.a.	85.0%	80.7%	n.a.	70.3%	61.5%	n.a.
Rail	25.5%	34.9%	n.a.	63.2%	74.7%	n.a.	15.0%	19.3%	n.a.	29.7%	38.5%	n.a.
CH Perspective Study[3)]	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**
Mill. tonnes / year												
Road				12.10	12.00	18.50						
Rail				22.00	38.70	45.30						
Total				**34.10**	**50.70**	**63.80**						
Share of total												
Growth from 2004 in %												
Road					-0.8%	52.9%						
Rail					75.9%	105.9%						
Total					48.7%	87.1%						
Modal Split												
Road				35.5%	23.7%	29.0%						
Rail				64.5%	76.3%	71.0%						

1) Gesamter Alpenbogen von Ventimiglia bis Wien.

2) Die in dieser Tabelle angegebenen Zahlen beinhalten das Verkehrsaufkommen am Übergang Tarvis. Bei **Alpinfo** wird der Übergang Tarvis von der Definition des Alpenbogens C ausgeschlossen, um eine doppelte Zählung zu vermeiden (Tarvis ist über eine Autobahn mit anderen Pässen, z.B. mit dem Tauern und dem Wechsel, verbunden, so dass die alpenquerenden Verkehrsströme über Tarvis auch einen anderen Übergang verwenden).

3) Nur für die schweizerischen Korridore. Die Werte 2004 und 2020 basieren auf dem Alternativszenario 1 (Eisenbahndynamik in Europa), INFRAS (2005), Perspektiven des alpenquerenden Güterverkehrs. In vertiefenden Analysen im Rahmen der zukünftigen Entwicklung der Schweizerischen Bahninfrastruktur (ZEB 2030; Zukünftige Entwicklung der Bahninfrastruktur) wurden die Werte 2030 aus der Schweizerischen Perspektivenstudie aktualisiert. Für die Aktualisierungen wurde 2007/2008 als Basisjahr verwendet (vgl. UVEK (2009), Monitoring flankierende Maßnahmen, 2. Semesterbericht 2008). Daher verwenden wir hier die aktualisierten Werte für 2030.

Abbildung 4-2: Grundlegende sozioökonomische Parameter

	Switzerland			European Union		
	2004	**2020**	**2030**	**2004**	**2020**	**2030**
TAMM 2009 (EU-27)[1)]						
GDP in bn EUR [2)]	345	442	497	10'573	12'926	14'445
Growth from 2004 in % p.a.		*1.67%*	*1.47%*		*1.35%*	*1.26%*
Population in mill.[2)]	7.40	7.49	7.32	488.59	496.27	494.33
Growth from 2005 in % p.a.		*0.08%*	*-0.15%*		*0.10%*	*0.05%*
TRANSTOOLS (EU-25)						
GDP in bn EUR [3)]						
Growth from 2000 in % p.a.					*2.14%*	*n.a.*
Population in mill.[3)]						
Growth from 2000 in % p.a.		*0.16%*	*n.a.*			
CH Perspective Study						
GDP in bn EUR [4)]	357	483	535			
Growth from 2002 in % p.a.		*1.70%*	*1.46%*			
Population in mill.[4)]	7.32	7.54	7.55			
Growth from 2002 in % p.a.		*0.16%*	*0.11%*			

1) Das landesspezifische BIP und die Bevölkerungswachstumsraten, die im Handelsmodell für TAMM (für die Schaffung zukünftiger Handelsströme zwischen den beiden Ländern) verwendet werden, basieren auf dem iTREN-2030 Projekt der EU, vgl. Schade W. et al. (2010), The iTREN-2030 Integrated Scenario until 2030. Aus Gründen des Platzmangels zeigen wir hier nur die durchschnittliche Wachstumsrate für die EU-27 (z.B. beträgt gemäß den iTREN-Daten das durchschnittliche BIP-Wachstum für Frankreich zwischen 2005 und 2030 0,75% und für Italien 0,78% (wobei beide Länder deutlich unter dem EU-Durchschnitt liegen); andererseits wird das jährliche durchschnittliche Wachstum für die östlichen EU-Staaten wie Polen, Slowenien, die Slowakei oder die baltischen Staaten auf 2,5 – 3,5% und damit deutlich über dem durchschnittlichen Wachstum der EU geschätzt). Es ist klar, dass die anderen (oder detaillierteren landesspezifischen) Prognosen zu anderen Wachstumsraten für die einzelnen Länder gelangen können als iTREN-2030. Um die Verwendung derselben Prognosemethoden und eine ähnliche Behandlung aller Länder zu gewährleisten, haben wir uns entschlossen, TAMM die Prognosen von iTREN-2030 zugrunde zu legen.
2) Ausgangsjahr 2005.
3) Ausgangsjahr 2000.
4) Ausgangsjahr 2002.

4.1.1 Erörterung der Prognosen und der ihnen zugrundeliegenden Annahmen

- Hinsichtlich des Gesamtvolumens des alpenquerenden Güterverkehrs (Straße und Schiene) innerhalb des Alpenbogens C geht die TRANSTOOLS-Prognose für 2020 von 40 Mio. Tonnen jährlich mehr aus als TAMM 2009. Der Modal Split des Gesamtverkehrs 2020 ist praktisch identisch mit Anteilen von jeweils 61,5% für die Straße und 38,5% für die Schiene. Dasselbe gilt für die einzelnen Länder.
- Der Anteil des gesamten französischen Verkehrs ist in den beiden Studien nahezu identisch. Im Gegensatz dazu weisen Österreich und die Schweiz in ihren Anteilen am Gesamtverkehrsaufkommen 2020 eine Differenz von ca. 4% auf: In TAMM 2009 nimmt der Anteil des gesamten alpenquerenden Güterverkehrs durch die Schweiz zu und ist durch Österreich rückläufig, während die Anteile der beiden Ländern in TRANSTOOLS mehr oder weniger unverändert bleiben.
- Der Vergleich der Ergebnisse für den transalpinen Güterverkehr durch die Schweiz in TAMM 2009 und die Schweizerische Perspektivenstudie zeigen ein höheres Wachstum

des Gesamtverkehrs in TAMM 2009 von 2004 bis 2020 (ca. 3 Millionen Tonnen mehr als in der Schweizerischen Perspektivenstudie). Diese Differenz ist in erster Line auf ein stärkeres Wachstum des Straßenverkehrs in TAMM 2009 zurückzuführen. Dem gemäß ist der Modal Split für die Straße 2020 in TAMM 2009 höher (27,2%) als in der Schweizerischen Perspektivenstudie (23,7%).

- Die Annahmen für das Bevölkerungswachstum in Europa und in der Schweiz sind allesamt sehr niedrig und in allen drei Studien ähnlich. Dasselbe gilt für das BIP-Wachstum in der Schweiz: TAMM 2009 und die Schweizerische Perspektivenstudie gehen beide von vergleichbaren jährlichen Wachstumsraten bis 2030 aus. Beim BIP-Wachstum in Europa geht TRANSTOOLS von einem höheren jährlichen Wachstum aus als TAMM 2009.[40]
- Ein wichtiger Unterschied zwischen den drei Studien ist die Modellierung der Produktivitätseffekte und der Bahnsubventionen. Während in TRANSTOOLS weder Produktivitätseffekte noch Subventionen berücksichtigt werden, werden sie in TAMM 2009 und in der Schweizerischen Perspektivenstudie einbezogen. In TAMM 2009 beeinflussen die Produktivitätseffekte die einzelnen Kostenfaktoren jedoch direkt, während sie in der Schweizerischen Perspektivenstudie durch eine Senkung der Gesamtkosten modelliert werden (für detailliertere Informationen über die Modellierung von Produktivitätseffekten und Subventionen in TAMM vgl. die Zusammenfassung der Annahmen in Kapitel 4.2 und vgl. Kapitel 11 im Anhang).

4.1.2 Fazit

Alles in allem liefern die drei Studien vergleichbare Prognosen für den alpenquerenden Güterverkehr für die Jahre 2020 und 2030. Daher stellt das aktualisierte TAMM eine angemessene Wahl für die Modellierung des alpenquerenden Güterverkehrs und der Auswirkungen der drei politischen Instrumente dar, die in der vorliegenden Studie diskutiert werden. Zudem kann TAMM die detailgenauesten Ergebnisse für den alpenquerenden Güterverkehr produzieren (differenziert auf NUTS3-Ebene, für zehn verschiedene NSTR-Transportgruppen, nach Straße und drei Schienenmodalitäten). Außerdem wurden alle relevanten Annahmen für die Berechnung mit TAMM diskutiert und in einem Workshop mit Experten im Jahr 2010 verifiziert.[41] Die wichtigsten Aktualisierungen in TAMM von der vorhergehenden bis zur vorliegenden Studie beinhalten eine aktuellere Handelsprognose (basierend auf dem iTREN-2030 Projekt der EU[42]) und eine überarbeitete Modellierung der Produktivitätseffekte, der Bahnsubventionen und der Prognosen bis 2030. Die allgemeine Erwartung an die Handelsprognose ist die eines moderaten Wachstums mit einer relativen Verlagerung von Westen nach Osten.

[40] Weitere ökonomische Parameter fehlen entweder oder sind zwischen den drei Studien nicht vergleichbar.

[41] Ecoplan, NEA (2010a), Alpentransitbörse: Plausibilisierung der Ergebnisse und Annahmen.

[42] Vgl. Schade W. et al. (2010), The iTREN-2030 Integrated Scenario until 2030.

4.2 Annahmen

Um eine Grundlage für die Analysen der Auswirkungen der drei Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ auf die alpenquerenden Güterverkehrsströme zu erhalten, müssen „Business-As-Usual"- (BAU) Szenarien für 2020 und 2030 definiert werden. Deshalb unterscheiden wir für 2030 zwischen einem Fall mit „niedrigem Wachstum" (low) und einem Fall mit „hohem Wachstum" (high), um die Analysen für ein größeres Spektrum möglicher künftiger Entwicklungen durchführen zu können. Für 2020 modellieren wir nur ein BAU-Szenario für eine „Trendverstärkung".

Die quantitative Berechnung dieser Szenarien erfolgt mithilfe von TAMM (TransAlpine Multimodal Model). Das TAMM wird im Detail in Kapital 10 beschrieben. Im vorliegenden Kapitel fassen wir die Annahmen für den Basisfall 2004 und die BAU-Szenarien zusammen (detailliertere Informationen über die wichtigsten Annahmen vgl. Kapitel 11 im Anhang).

4.2.1 Relevante Verkehrsinfrastruktur

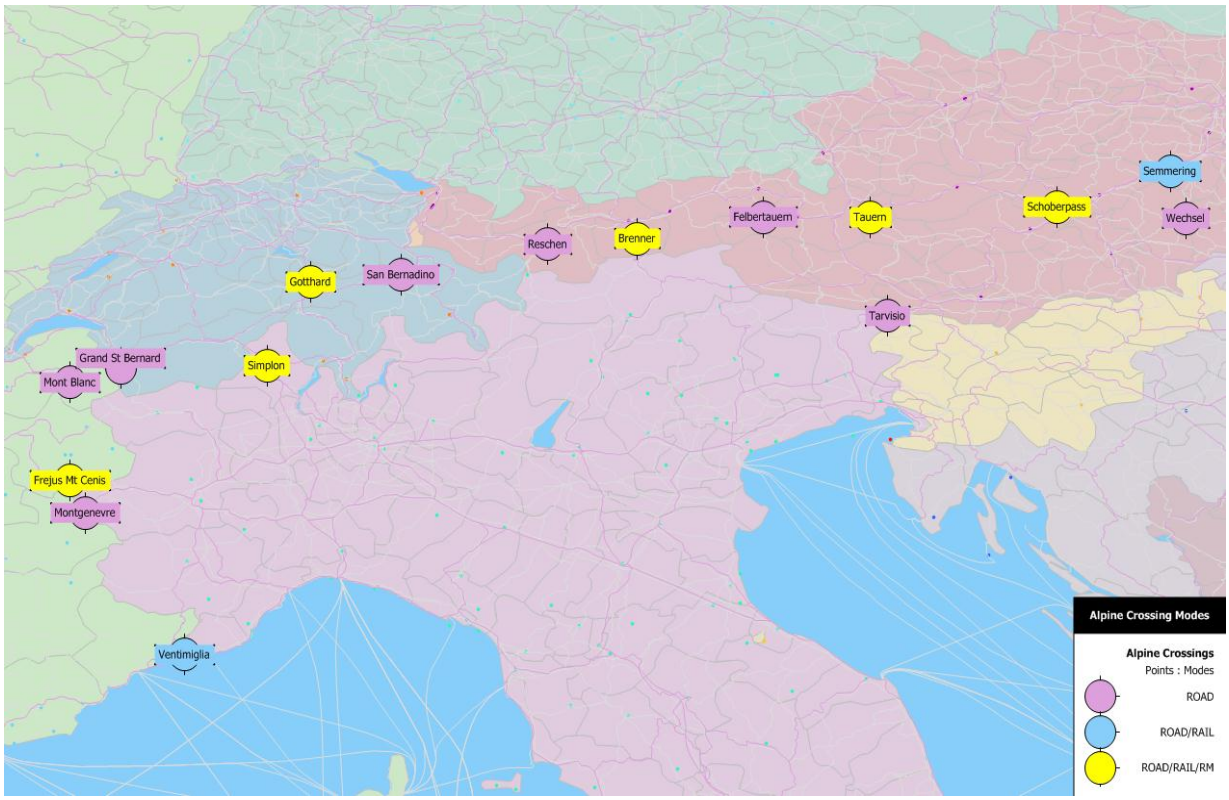
Abbildung 4-3 zeigt die relevanten Verkehrsinfrastrukturen für den Straßen- und Schienenverkehr im Alpenbogen. Die relevante Alpenverkehrsinfrastruktur besteht aus 2.337 km interurbanen Autobahnen und 1.484 Kilometern Bahnstrecken. Die straßenseitige Infrastruktur besteht aus acht Alpenkorridoren in Österreich, vier in der Schweiz und vier in Frankreich. Die Schieneninfrastruktur besteht aus vier Korridoren in Österreich, zwei in der Schweiz und zwei in Frankreich. Auf den Schienenkorridoren Semmering und Ventimiglia sind nur Wagenladungen und unbegleitete kombinierte Transporte möglich, während die anderen Korridore auch einen Service „Rollende Landstraße" (RoLa) anbieten.

Während in ALBATRAS die drei verschiedenen Instrumente ATB, AEHS und Toll+ für die Alpenregion „B+" (von Ventimiglia bis zum Korridor Tauern - Tarvis) analysiert werden, beziehen sich die Prognose des alpenquerenden Güterverkehrs sowie die Impact-Analyse in Teil III dieser Studie auf die Alpenregion C (die gesamte Alpenregion zwischen Ventimiglia und dem Wechsel).[43]

Die Analyse beschränkt sich auf den **alpenquerenden Güterverkehr**, da der Fokus dieser Studie auf dem alpenquerenden Güterverkehr liegt, für den nach einer koordinierten Politik aller Länder, die Mitglieder der Alpenkonvention sind, gesucht wird.

[43] Alpenkonvention (http://www.alpconv.org/theconvention/index_en).

Abbildung 4-3: Alpenquerende Korridore (Straße und Schiene)



4.2.2 Annahmen für den Base Case 2004 und die BAU-Szenarien 2020 /2030

Abbildung 4-4 unten zeigt die wichtigsten Annahmen für den analysierten Base Case 2004 und die „Business-As-Usual"- (BAU-) Szenarien für 2020 und 2030. Kurz gesagt können die Referenzfälle wie folgt beschrieben werden:

a) Base Case 2004

- Der Base Case entspricht den kalibrierten transalpinen Güterverkehrsvolumina bei TAMM auf der Basis von CAFT 2004[44]
- Die politischen Instrumente und die Verkehrsdienste für Straße und Schiene stellen die Situation 2004 dar (z.B. keine ATB, kein Eisenbahnbasistunnel durch die Korridore St. Gotthard oder Lötschberg etc.)
- In der Schweiz belaufen sich die Gesamtsubventionen für den Schienengüterverkehr auf 140 Mio. EUR: Ca. 110 Mio. EUR für unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV) und ca. 30 Mio. EUR für die rollende Landstraße (RoLa). Die Subventionen belaufen sich auf 90 € pro Transport und 850 – 1.940 € pro Zug für UKV (je nach Ursprung des Zuges) und 109

[44] Alpenquerender Güterverkehr 2004.

€ pro Transport und 2.048 € pro Zug für die RoLa.[45] In Österreich betragen die Subventionen 35 € pro Transport für UKV und 75 – 85 € pro Transport für die RoLa (je nach Alpenübergang). In Frankreich werden pro Transport 24 € für UKV und RoLa bezahlt.[46]

b) BAU 2020

- Für 2020 wird ein **Trend-BAU-Szenario** für das Verkehrswachstum modelliert. Der „BAU 2020 Trend" basiert auf der Handels- und Verkehrsprognose von TAMM für 2020 (basierend auf der Prognose im EU-Projekt iTREN-2030[47]), wobei davon ausgegangen wird, dass das Wachstum des alpenquerenden Güterverkehrs aus mehreren Gründen nicht so hoch sein wird wie in der Vergangenheit prognostiziert. Die Hauptgründe dafür sind:
  - die Wirtschaftskrise 2008/09 (permanente Nachfrageverschiebung für den Alpentransitverkehr) anstelle einer stetigen Erholung in Richtung der langfristigen Trendlinie (vor der Krise)
  - mittel- bis langfristige Beschränkungen des Wachstums des sichtbaren Handels innerhalb der Region auf Grund von Entkoppelungseffekten von Einkommen/Verkehr, knapperen Treibstoffressourcen und einer Entmaterialisierung der Wirtschaft.
- Seit 2004 sind **keine neuen politischen Instrumente** implementiert worden
- **Produktivitätseffekte**:[48]
  - Zwischen 2004 und 2020 sind im **Schienengüterverkehr** im gesamten europäischen Netz Produktivitätseffekte zu beobachten, die auf konzertierte politische Maßnahmen (z.B. TEN-T Prioritätsinvestitionen) zurückzuführen sind. Dies führt zu verbesserten Servicefrequenzen, niedrigeren Fixkosten pro Transport aufgrund von besserer Ausrüstung und einer Terminalnutzung, die dem höheren Verkehrsaufkommen entspricht, weniger Verzögerungen im grenzüberschreitenden Verkehr, Fortschritten und Standardisierungen innerhalb der IT-Technologien etc., die in Form von niedrigeren Kostenfaktoren modelliert werden (vgl. Kapitel 11 im Anhang)
  - Für den **Straßengüterverkehr** erhöht sich die durchschnittliche Ladung pro LKW in den Schweizerischen Korridoren von 9,9 Tonnen/LKW im Jahr 2004 auf 12,5 Tonnen/LKW im Jahr 2020, ein Trend, der die (bereits implementierte) Lockerung der LKW-Gewichtslimits widerspiegelt

[45] BAV (2005-2009), Offertverfahren kombinierter Verkehr 2005 – 2009. Aufgrund einer Änderung der Subventionsverfahren in der Schweiz 2010 (Umwandlung der Bahnkostensubventionen in Subventionen pro Transport und Zug, wobei der Gesamtbetrag unverändert bleibt) implementieren wir für die Situation 2004 die Subventionen mit dem Stand von 2010.

[46] Für alle Berechnungen innerhalb der vorliegenden Studie (Annahmen und Ausführungen mit TAMM) wird für die Umrechnung von CHF in EUR und umgekehrt der folgende Wechselkurs verwendet: 1,5625 CHF/EUR. Wenn nicht anderswo angegeben, sind alle Werte und Kosten in EUR angegeben, wobei 2004 als Basisjahr zugrunde gelegt wird (vgl. auch Kapitel 11.1.2 im Anhang).

[47] Schade W. et al. (2010), The iTREN-2030 Integrated Szenario until 2030.

[48] Diese Produktivitätseffekte "über die Zeit hinweg" von 2004 bis 2020 treten im gesamten Verkehrsnetz zutage.

- Die **Eisenbahnbasistunnel Lötschberg und St. Gotthard** sind in Betrieb, während sich die neuen Eisenbahnbasistunnel in den Korridoren Brenner und Mont Cenis noch im Bau befinden und noch nicht für den Verkehr geöffnet sind.
  - Der neue St. Gotthard-Basistunnel verkürzt die Strecken und erhöht die Transportgeschwindigkeit insoweit, als die Verweildauer auf den betroffenen Routen gesenkt wird.[49] Außerdem kann die Zahl der notwendigen Lokomotiven aufgrund der geringeren Neigung der Basistunnels für UKV und WL gesenkt werden, wodurch sich niedrigere Traktionskosten pro Zug ergeben. Im Fall der RoLa ermöglichen die Basistunnels längere Züge. Alle diese Effekte werden für die betroffenen Verkehrsbeziehungen als Produktivitätsverbesserungen modelliert.
  - Der neue Lötschberg-Basistunnel verkürzt nur die Entfernungen und bringt daher nur eine geringe Verkürzung der Dauer der Schienentransporte. Die Produktivitätseffekte des Lötschberg-Basistunnels sind daher geringer als im St. Gotthard-Korridor.[50]
- **Bahnsubventionen**
  - In der Schweiz werden die Subventionen Schritt für Schritt gesenkt und werden sich bis 2020 auf 45€ pro Transport belaufen (40-Fuß-Container-Äquivalent (FEU)) und durchschnittlich 425 € pro Zug für Züge aus den/in die Niederlande und 815 € pro Zug für Züge aus den/in die restlichen europäischen Länder für UKV (das entspricht einer Reduktion von 50% verglichen mit den Subventionen 2010). Für die RoLa beträgt die Subvention 98 € pro Transport und 1.843 € pro Zug (was einer Reduktion von 10% im Vergleich zu 2010 entspricht). Zwei Drittel der unterbliebenen Subventionen werden auf die Preise überwälzt (vgl. Kapitel 11 im Anhang).
  - In Österreich sollen die Subventionen bis 2020 auf dieselbe Weise wie in der Schweiz gekürzt werden (50% für UKV, 10% für RoLa). Für den UKV werden die Subventionen im Jahr 2020 18 € pro Transport betragen (keine Subventionen pro Zug). Für die RoLa werden die Subventionen pro Transport pro Alpenkorridor zwischen 68 und 77 € liegen.
  - In Frankreich werden die Bahnsubventionen bis 2020 voraussichtlich abgeschafft werden.
- **Rollende Landstraße**: Der RoLa-Service in der Schweiz und in Österreich bleibt unverändert (in der Schweiz ca. 100.000 RoLa-Fahrten pro Jahr). In Frankreich wird eine neue RoLa-Strecke zwischen Orbassano und Aiton betrieben. Die Preise für die RoLa gehen aufgrund der Produktivitätseffekte für die Bahn zurück, steigen aufgrund der Kürzung der Subventionen zwischen 2004 und 2020 (vgl. oben) aber auch.

[49] Der neue St. Gotthard Basistunnel (57 km) befindet sich derzeit in Bau und wird voraussichtlich 2017 eröffnet werden. Der Basistunnel erhöht die Kapazitäten und verkürzt die Fahrzeiten (1h für Passagiere, 1h für den Güterverkehr).

[50] Der Lötschberg-Basistunnel (34,6 km) befindet sich seit 2007 im Betrieb. Er brachte höhere Kapazitäten und kürzere Entfernungen mit sich, jedoch keine signifikante Verkürzung der Fahrtzeiten oder niedrigere Traktionskosten (hauptsächlich aufgrund des Simplon-Tunnels).

- **UKV / WL**: Die UKV- und WL-Dienste bleiben unverändert (außer den oben erwähnten Produktivitätseffekten und Subventionskürzungen).

c) BAU 2030

Für 2030 werden wieder **zwei BAU-Szenarien** zum Verkehrswachstum modelliert („BAU 2030 high“ und „BAU 2030 low“; Extrapolation der implizierten Wachstumstrends), die sich in folgenden Punkten von den 2020 BAU-Szenarien unterscheiden (vgl. ebenfalls oben):

- Von 2020 bis 2030 gibt es weder für den Schienen- noch für den Straßengüterverkehr weitere Produktivitätseffekte.
- Die **Basistunnel Brenner und Mont Cenis** sind in Betrieb und führen zu ähnlichen Effekten wie der St. Gotthard-Basistunnel.
- Die **Subventionen** für den Schienengüterverkehr (UKV und RoLa) werden in allen drei Ländern völlig abgeschafft.

Abbildung 4-4: Annahmen für den Base Case 2004 und „Business-As-Usual“-Szenarien 2020/2030

	Base case 2004 and BAU 2020 / 2030			
	2004	**2020**		**2030**
growth	2004	iTREN-2030 projection	low	high
economic / transport growth	AQGV 2004	NEA/TAMM trade forecast, GDP growth EU-27: 1.35% p.a. (based on iTREN-2030 forecast)	Reduced NEA/TAMM trade forecast: 7% lower growth rate than TAMMref, to account for stronger effects of economic crisis 2008/09	High NEA/TAMM trade forecast: 9% higher than TAMMref, based on iTREN-2030 (GDP growth EU-27: 1.26% p.a.)
Lötschberg / Gotthard base tunnel	no	open	open	open
Brenner /Mont Cenis base tunnel	no	no	open	open
further extensions	none			
UCT service	as 2004			
WL service	as 2004			
RM service	situation 2004	new RM in France (Orbassano-Aiton)		
subsidies AT (UCT and RM)	situation 2004	reduced	abolished	
subsidies CH (UCT and RM)	situation 2004	reduced	abolished	
subsidies F	situation 2004	abolished	abolished	
productivity effects road 2004-2020/30	9.9 tons/HGV average load	12.5 tons/HGV average load	none	
productivity effects rail 2004-2020/30 (due to harmonisation / new investments)	situation 2004	reduced preparation hours, wagon, terminal and headquater costs	no additional productivity effects, same figures as 2020	
productivity effects rail due to new base tunnels	situation 2004	reduced distance, higher cargo speed, reduced time, less locos (traction costs) on GBT; reduced distance and time only on LBT	reduced distance, higher cargo speed, reduced time, less locos (traction costs) on GBT and BBT/MCBT; reduced distance and time only on LBT	
policy instruments (ACE, AETS, TOLL+)	none	none	none	

4.3 Ergebnisse

4.3.1 Zunahme des alpinen Handels und Verkehrs: Vorbemerkung

Die beiden Hauptdatenquellen, die Einblick in die Zunahme des transalpinen Verkehrs bieten, sind Handelsdaten- (COMEXT und nationale Quellen) und Alpinfo-Daten-/AQGV-Studie. In der Alpinfo-Studie zeigen die aktuellen Zahlen für den Alpenbogen „C“ ein Wachstum bis 2004, das 2006 wieder einsetzt und 2007 einen Höhepunkt erreicht, wonach 2009 ein deutlicher Rückgang erfolgt. Das Verkehrsaufkommen 2009 liegt um ca. 8,2% unter den Werten von 2004 und um 15,8% unter den Spitzenwerten von 2007.

Auf den französischen Routen sind die Verkehrsaufkommen auf mittlere Sicht trotz des Wirtschaftswachstums rückläufig. 1999 verzeichneten die französischen Korridore 49,6 Mio. Tonnen, einen Wert, der 2004 auf 47,2 Mio. sank, gefolgt von einer Erholung auf 48,1 Mio. 2007 und 38,1 Mio. 2009. Abgesehen von der Rezession 2008/9 zeigt der aktuelle Trend kein Wachstum.

Auf den schweizerischen Routen war ein stabiles Wachstum zu verzeichnen, wenn auch ausgehend von einem niedrigeren Ausgangsniveau. Zwischen 1999 und 2004 nahm das Volumen von 26,8 Mio. Tonnen auf 35,4 Mio. Tonnen zu und stieg danach im Jahr 2008 auf 39,9 Mio. Tonnen, den bisher höchsten Wert. 2009 betrug das Volumen 34,2 Mio. Tonnen. Der Trend weist daher ein moderates Wachstum ausgehend von einem relativ niedrigen Basisniveau auf.

Auch der österreichische Verkehr wächst ständig und ausgehend von einem höheren Niveau, so dass das absolute Volumenwachstum für den Großteil der Veränderung in der Region der Alpenkonvention verantwortlich zeichnet. Nachdem eine Anpassung in Form der Einbeziehung der Tarvis - Route in den Alpenbogen C vorgenommen worden war, wurde eine Zunahme des Verkehrsaufkommens von 107 Mio. Tonnen im Jahr 1999 auf 133,7 Mio. Tonnen im Jahr 2004 und 145,2 Mio. Tonnen im Jahr 2008 verzeichnet. Diese Volumina gingen 2009 auf 124,7 Mio. Tonnen zurück.

Geht man von den aktuellen Verkehrswachstumsmustern aus, ist daher mit einer Rückkehr zu einem moderaten Wachstum nach der Rezession zu rechnen, wobei das stärkste Wachstum auf den mittel- und osteuropäischen Routen des Alpenbogens zu erwarten ist.

Verwendet man das Prognosemodell zur Ableitung der Wachstumsraten für die Verkehrsflüsse, und wendet man diese auf die AQGV-Daten 2004 an, können die prognostizierten Volumina entsprechend den Paaren der Handelsländer aufgeschlüsselt werden. Es folgt eine Auswahl der wichtigsten Länderpaare, auf die 75% des gesamten Verkehrs im Basisjahr entfallen. Für jedes Jahr sind die Volumina und der Anteil am Gesamtverkehr ersichtlich.

Abbildung 4-5: O/D-Matrix (in Mio. Tonnen)

	2004		2020		2030 low		2030 high		30high/04
	Ton (m)	Shares	Ton (m)	Shares	Ton (m)	Shares	Ton (m)	Shares	Growth
DE-IT*	26.1	12%	30.6	12%	25.9	10%	31.1	10%	19%
AT-AT	20.7	10%	26.3	10%	29.3	11%	29.3	9%	42%
IT-DE	19.1	9%	23.0	9%	22.5	8%	27.0	9%	41%
FR-IT	18.1	9%	23.2	9%	21.3	8%	25.6	8%	42%
IT-FR*	13.2	6%	12.3	5%	10.4	4%	12.5	4%	-6%
AT-IT*	13.0	6%	11.4	4%	8.6	3%	10.4	3%	-20%
IT-AT	6.5	3%	7.9	3%	7.0	3%	8.4	3%	29%
BE-IT	5.2	2%	6.0	2%	5.6	2%	6.8	2%	30%
ES-IT	4.6	2%	5.5	2%	5.0	2%	6.0	2%	32%
IT-ES	4.6	2%	4.2	2%	4.0	1%	4.8	2%	4%
NL-IT	4.3	2%	4.1	2%	2.9	1%	3.5	1%	-18%
AT-DE	4.2	2%	5.3	2%	5.4	2%	6.5	2%	55%
DE-AT	3.9	2%	5.9	2%	6.1	2%	7.3	2%	85%
IT-BE	3.4	2%	3.5	1%	3.8	1%	4.6	1%	34%
CH-CH	3.0	1%	3.9	2%	4.3	2%	4.3	1%	44%
PL-IT	2.1	1%	3.6	1%	3.2	1%	3.8	1%	82%
IT-PL*	1.9	1%	4.4	2%	5.3	2%	6.3	2%	222%
CZ-IT	1.8	1%	3.0	1%	3.6	1%	4.3	1%	139%
IT-CZ	1.5	1%	3.4	1%	4.5	2%	5.3	2%	246%
TR-DE	1.1	1%	2.5	1%	3.6	1%	4.4	1%	288%
Total	**158.4**	**76%**	**189.7**	**73%**	**182.5**	**68%**	**212.2**	**68%**	**34%**
Others	50.9	24%	70.0	27%	85.4	32%	101.8	32%	100%
Grand Total	**209.4**		**259.7**		**268.0**		**314.0**		**50%**

Das Gesamtmuster zeigt, dass der Anteil der größten Handelsströme mit der Zeit von 76% im Jahr 2004 auf prognostizierte 68% im Jahr 2030 zurückgehen wird, so dass die meisten größeren Länderpaare ihren Anteil über die Zeit hinweg ebenfalls verringern. Obwohl einige der kleineren Verkehrsströme im Basisjahr voraussichtlich schnell wachsen werden, ist nicht damit zu rechnen, dass sie die größten Länderpaare überholen. Der Großteil der Neuordnung ist am unteren Rand der Tabelle festzustellen. Der Hauptkern der Handelsbeziehungen bleibt über die gesamte Zeitreihe hinweg unverändert und bewegt sich zwischen Deutschland, Italien und Frankreich, wobei auch die österreichischen Binnenströme eine erhebliche Rolle spielen.

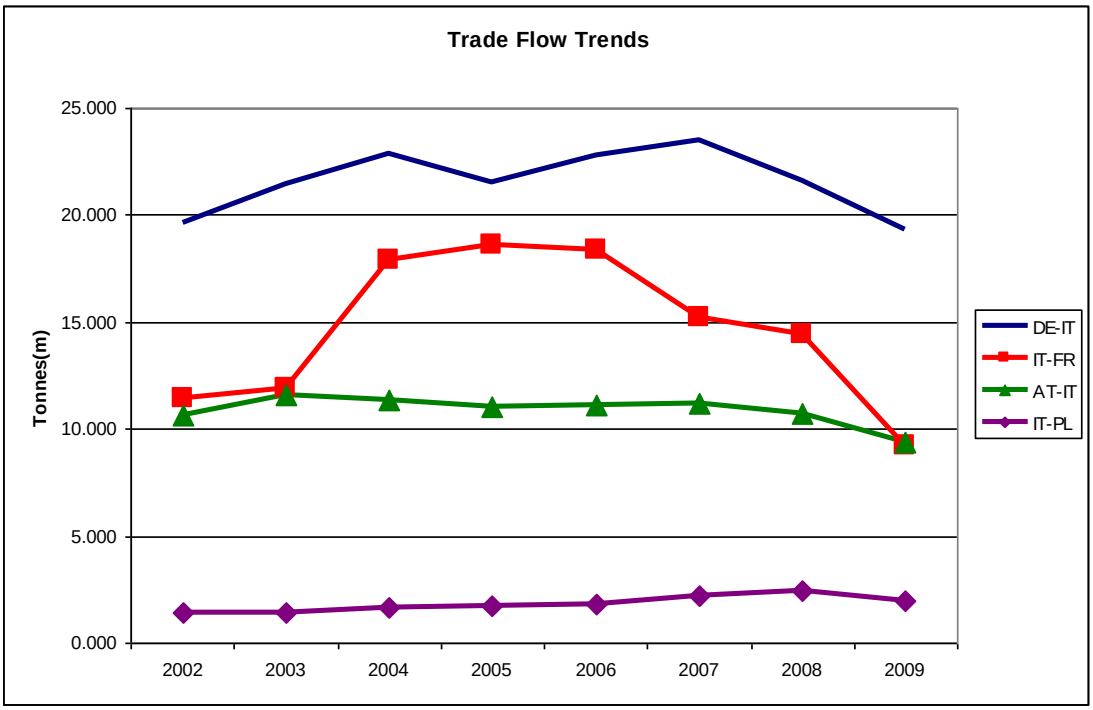
Vier Ströme werden ausgewählt, um ihre Entwicklung zwischen 2002 und 2009 vergleichen zu können. Sie sind in der obigen Tabelle mit *Sternchen* gekennzeichnet:

- DE-IT: wurde gewählt, weil es sich hier um den größten einzelnen Handelsstrom handelt, der 2030 voraussichtlich um moderate 19% wachsen wird. Aus der folgenden Grafik ist ersichtlich, dass diese Prognose eine Fortsetzung des Trends bis 2007 darstellt. Auch die Handelszahlen (abgeleitet von COMEXT) stimmen mit den AQGV-Zahlen in der Spalte 2004 oben, d.h. zwischen 22 und 26 Mio. Tonnen jährlich, weitgehend überein.
- IT-FR: wurde gewählt, weil es sich hier um den stärksten Strom handelt, für den ein Nettorückgang erwartet wird. Historische Zahlen zeigen, dass die Verkehrsaufkommen 2005

(vor der Rezession) einen Spitzenwert erreichten, und dass der aktuelle Trend, verstärkt durch die Rezession, rückläufig ist. Da dieser Verkehrsstrom 2004 nahe am Spitzenaufkommen lag, muss der Verkehr gegenüber der Zahl 2009 stark ansteigen, um die für 2020 und 2030 prognostizierten Werte zu erreichen. Zu beachten ist auch, dass das Handelsvolumen in COMEXT (18 Mio. im Jahr 2004) selbst nach Ausschluss bestimmter Massentransporte etwas höher ist als das AQGV-Volumen (13 Mio. im Jahr 2004). Dies lässt darauf schließen (wobei es schwierig ist, den Grund festzustellen), dass sich ein Teil des Handelsstroms auf die See verlagert.

- AT-IT: wurde gewählt, weil es sich hier um den stärksten Verkehrsstrom in Richtung Süden handelt, der einen Nettorückgang zeigt. Laut den Handelszahlen erreichte dieser Handelsstrom 2003 seinen Spitzenwert und verzeichnete bis einschließlich Rezession einen stetigen Rückgang. Dieses Muster wird in die Prognose extrapoliert. Anders als beim vorhergehenden Fall (IT-FR) basiert die Rückgangsprognose zwischen 2004 und 2020 auf einem stetigen Rückgang von Jahr zu Jahr und nicht auf einer langsamen Erholung von einem niedrigen Ausgangswert 2009 – daher die unterschiedliche Rückgangsgeschwindigkeit. COMEXT und AQGV stimmen in diesem Fall weitgehend überein, indem sie davon ausgehen, dass die landbasierte Studie einen Großteil des relevanten Verkehrsaufkommens erfasst.
- IT-PL: wurde gewählt, weil dieses Beispiel einen der stärksten Ströme repräsentiert, für den für 2004 eine relativ starke Erhöhung mit einer Verdreifachung des Volumens (ausgehend von einem niedrigen Wert) erwartet wird. Zwischen 2002 und 2009 wuchs der Handelsstrom rasant und erreichte seinen Spitzenwert 2008 bei 2,6 Mio. Tonnen, was einer Steigerung von fast 75% in sechs Jahren entspricht. Eine genauere Analyse ergibt, dass dieses Wachstum in den meisten Produktsektoren festzustellen ist. Auch hier validieren die Daten von COMEXT und AQGV einander, was darauf schließen lässt, dass sich die Erwartungen an das zukünftige Handelswachstum leicht auf die Verkehrsvolumina über den Alpenbogen hinweg übertragen lassen könnten.

Abbildung 4-6: Historische Zeitreihe der Handelsdaten für wichtige Alpen-O/Ds.



Quelle: COMEXT (Eurostat) und Schätzungen der Berater

Abgesehen von diesen hervorgehobenen Beispielen ist das Muster einheitlicher, wobei der Großteil der prognostizierten O/D bis 2030 im Vergleich zu den Werten 2004 ein Wachstum von 30-40% verzeichnen wird. In ITREN-2030 (GD-MOVE, 2009) wird davon ausgegangen, dass das BIP für die EU-15 – eine Definition, die alle wichtigen Güterverkehrserzeuger in den Alpen umfasst – zwischen 2005 und 2030 voraussichtlich um 34% wachsen wird. Für die EU-12 – in denen in erster Linie die östlichen Alpenkorridore betroffen sind – wurde ein BIP-Wachstum von 95% prognostiziert. Berücksichtigt man den Verkehrs-Mix, können die in dieser Studie verwendeten Handelszuwachszahlen als vergleichbar betrachtet werden. ITREN-2030 ist eine Prognose nach der Krise, die zukünftige Rohstoffknappheiten, einen verstärkten globalen Handel (einen intensivierten Handel zwischen europäischen und asiatischen Ländern), eine demografische Verlagerung in Richtung der nicht erwerbstätigen Bevölkerung und eine wirtschaftliche Verlagerung in Richtung Dienstleistungsbranchen berücksichtigt. Keine dieser „Megatrend“-Annahmen lässt unmittelbar auf ein Verkehrswachstum im Alpenraum schließen, außer vielleicht auf das Wachstum der externen Verkehrsströme über die italienischen, slowenischen und kroatischen Seehäfen.

4.3.2 Die Ergebnisse im Überblick

Die folgenden Tabellen beinhalten die Ergebnisse für den alpenquerenden Güterverkehr für den Base Case 2004, BAU 2020 und BAU 2030 (low und high) innerhalb des Alpenbogens C und bieten damit einen Überblick über die zu erwartende zukünftige Nachfrage nach alpen-

querendem Güterverkehr und repräsentieren die Basis für die Modellierung der Szenarien, die in der vorliegenden Studie analysiert werden (die zugrundeliegenden Annahmen für die Referenzfälle und die Szenarien vgl. Kapitel 5 und 11). Die Ergebnisse werden wie folgt präsentiert:

- In 1.000 t/a pro Alpenübergang
- Wachstum von 2004 bis zum jeweiligen BAU-Szenario in 1.000 t/a und in %
- Jährliches Wachstum ab 2004 bis zum jeweiligen BAU-Szenario
- Anzahl der LKW für Straße und Schiene

Die Ergebnisse für den Base Case 2004 und die BAU-Szenarien 2020/30 sowie die Szenarien für eine detailliertere Analyse der in Betracht gezogenen politischen Maßnahmen vgl. Kapitel 12 im Anhang.

Im Hinblick auf den **gesamten Alpenbogen** lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen:

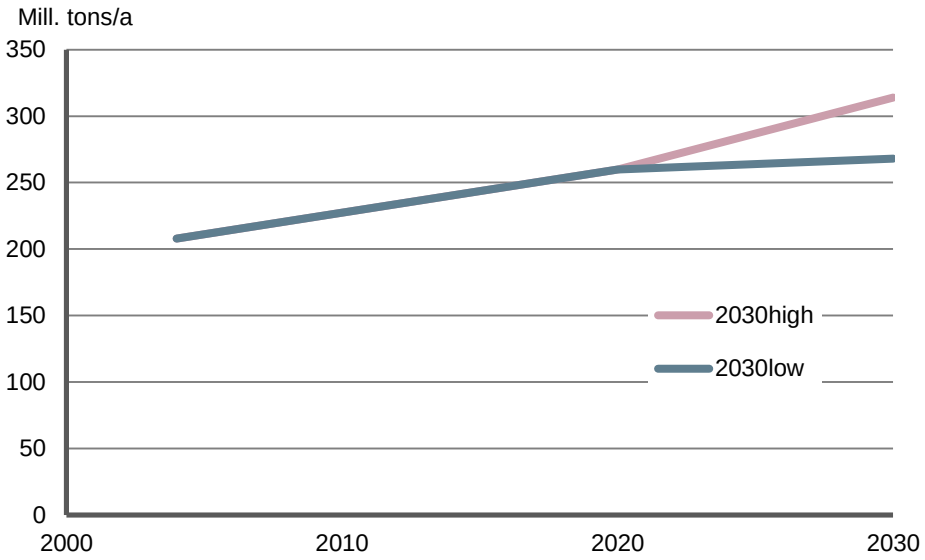
- Das gesamte alpenquerende Güterverkehrsvolumen steigt von 208 Mio. Tonnen/Jahr im Jahr 2004 auf 260 Mio. Tonnen/Jahr im Jahr 2020 (+25%) und auf 268 – 314 Mio. Tonnen/Jahr im Jahr 2030 (+29 – +51%, niedriges und hohes Wachstum) (vgl. Abbildung 4-7).
- Auf die Korridore A – I/SLO (Korridore zwischen Österreich und Italien/Slowenien) entfällt der bei weitem größte Anteil am gesamten transalpinen Güterverkehr für Straße und Schiene (vgl. Abbildung 4-8).
- Die allgemeinen jährlichen Wachstumsraten für den alpenquerenden Güterverkehr von 2004 bis jeweils 2020 und 2030 sind am höchsten in den Korridoren CH – I (Korridore zwischen der Schweiz und Italien), gefolgt von den Korridoren A – I/SLO (vgl. Abbildung 4-9). Bei den Alpenübergängen F – I sind die jährlichen Wachstumsraten bedingt durch das langsamere Wachstum des alpenquerenden Straßengüterverkehrs in diesen Korridoren (Erklärung der niedrigeren Wachstumsraten für die Korridore F – I vgl. die Kommentare über die jeweiligen BAU-Szenarien weiter unten) deutlich geringer. Alles in allem ist das jährliche Wachstum des Schienengüterverkehrs an allen Straßenübergängen (in allen Korridoren) deutlich höher als das jährliche Wachstum des Straßengüterverkehrs. Der RoLa-Service auf den Korridoren CH – I wird von 2020 bis 2030 aufgrund der völligen Streichung der derzeitigen Subventionen rückläufig sein.
- Im Allgemeinen ist in den östlichen Korridoren eine stärkere Zunahme des alpenquerenden Güterverkehrs zu beobachten als in den westlichen Korridoren (Verschiebung der Verkehrsbeziehungen von West nach Ost). Der Anteil der Korridore A – I/SLO steigt, während der Anteil der Korridore F – I (Korridore zwischen Frankreich und Italien) zurückgeht (Straßenverkehr).[51] Zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Wachstumsprognosen

[51] Wir sind uns der Tatsache bewusst, dass andere (vielleicht detailliertere und landesspezifische) Prognosen andere Wachstumsraten für die einzelnen Länder und andere Prognosen für den transalpinen Güterverkehr zwischen zwei Ländern ergeben können als die TAMM BAU-Szenarien (jährliche Wachstumsraten des Alpentransit-

modellieren wir zusätzlich zwei BAU-Szenarien für 2030, eines mit einer niedrigeren (jährliches Wachstum des Gesamtverkehrsaufkommens 2004-2030 von 1,6%) und eines mit einer höheren Wachstumsrate (jährliches Wachstum des Gesamtverkehrsaufkommens 2004-2030 von 2,6%).

- Die Senkung/Streichung der Subventionen führt zu einem niedrigeren Wachstum oder zu einem Negativwachstum für UKV und RoLa (insbesondere von 2020 – 2030, zumal keine weiteren Produktivitätseffekte auftreten, die die Abschaffung der Subventionen wettmachen könnten).
- Die Gesamtzahl der LKW steigt von 11,4 Mio. jährlich im Jahr 2004 auf 12,5 Mio. jährlich im Jahr 2020 (+9%) und auf 12,9 – 15,1 Mio. jährlich im Jahr 2030 (+13% - +32%), hohes und niedriges Wachstum) (vgl. Abbildung 4-10).
- Der Modal Split der Straße im gesamten Alpenbogen C geht von ca. 70% im Jahr 2004 auf ca. 62% im Jahr 2020/30 zurück.

Abbildung 4-7: Alpenquerendes Verkehrsaufkommen 2004 und BAU 2020/2030 im Alpenbogen C gesamt



verkehr für the BAU-Szenarien vgl. Abbildung 4-9). Hinsichtlich gleicher Prognosemethoden und einer ähnlichen Behandlung aller Länder basiert TAMM auf den iTREN-2030 Prognosen in der gesamten EU (vgl. Schade W. et al. (2010), The iTREN-2030 Integrated Szenario until 2030). (2010), The iTREN-2030 Integrated Scenario until 2030).

Abbildung 4-8: Alpenquerender Güterverkehr für Schiene, UKV, WL und RoLa im Alpenbogen C für den Base Case 2004 und die BAU-Szenarien 2020/2030

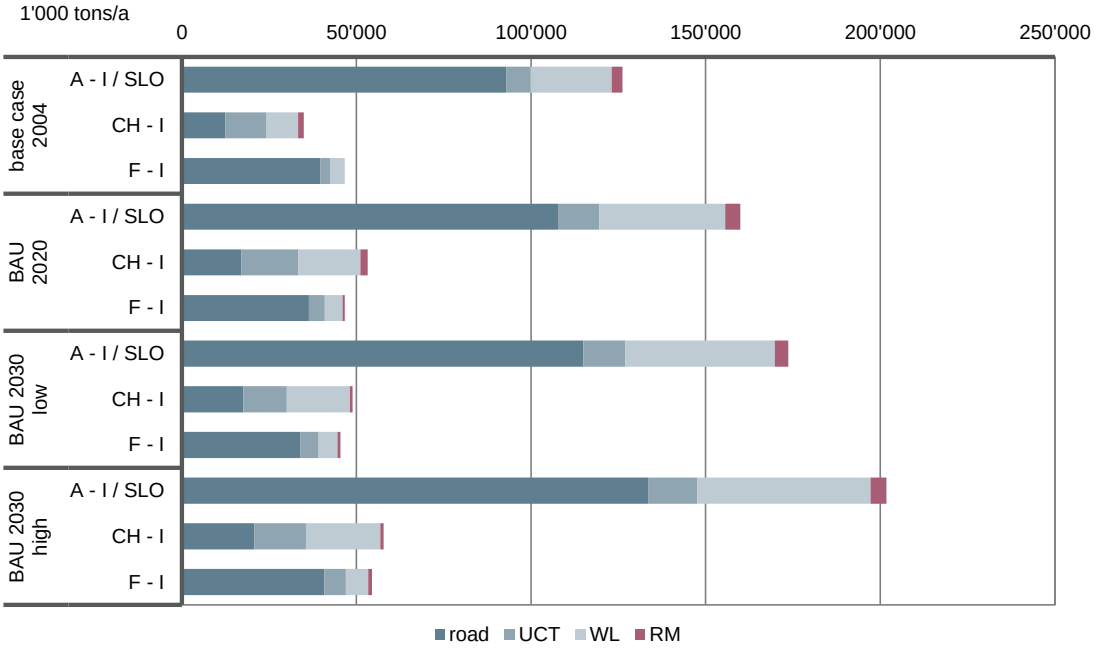


Abbildung 4-9: Jährliche Wachstumsraten der alpenquerenden Güterverkehrsaufkommen im Alpenbogen C 2004-2020, 2004-2030 low und 2004-2030 high

country	rail				road	share	total	share
	UCT	WL	RM	total				
Annual Growth 2004 - 2020								
A - I / SLO	3.5%	2.8%	2.0%	2.9%	0.9%		**1.5%**	
CH - I	2.1%	4.3%	1.3%	3.0%	2.0%		**2.7%**	
F - I	3.4%	1.2%		2.5%	-0.5%		**0.0%**	
total	**2.7%**	**3.0%**	**2.3%**	**2.9%**	**0.7%**		**1.4%**	
Annual Growth 2004 - 2030low								
A - I / SLO	3.6%	3.9%	1.3%	3.6%	1.3%		**2.0%**	
CH - I	0.3%	4.4%	-5.0%	2.1%	2.2%		**2.1%**	
F - I	4.3%	1.4%		3.2%	-1.0%		**-0.2%**	
total	**2.1%**	**3.8%**	**0.8%**	**3.1%**	**0.9%**		**1.6%**	
Annual Growth 2004 - 2030high								
A - I / SLO	4.7%	4.8%	2.5%	4.6%	2.3%		**3.0%**	
CH - I	1.4%	5.5%	-3.9%	3.2%	3.3%		**3.2%**	
F - I	5.5%	2.6%		4.3%	0.2%		**1.0%**	
total	**3.2%**	**4.8%**	**2.0%**	**4.1%**	**1.9%**		**2.6%**	

Abbildung 4-10: LKW-Anzahl im alpenquerenden Güterverkehr im Alpenbogen C in den Jahren 2004, 2020 und 2030 (low und high), in 1.000 LKW

road				
base case / BAU country	base case 2004	BAU 2020	BAU 2030 low	BAU 2030 high
number of lorries				
A - I / SLO	7'325	8'485	9'055	10'512
CH - I	1'258	1'361	1'410	1'662
F - I	2'818	2'583	2'413	2'893
total	**11'401**	**12'429**	**12'878**	**15'067**
in % of base case 2004				
A - I / SLO	100%	116%	124%	144%
CH - I	100%	108%	112%	132%
F - I	100%	92%	86%	103%
total	**100%**	**109%**	**113%**	**132%**

rolling motorway				
base case / BAU country	base case 2004	BAU 2020	BAU 2030 low	BAU 2030 high
number of lorries				
A - I / SLO	185	238	214	255
CH - I	99	113	41	49
F - I	-	32	48	58
total	**285**	**383**	**303**	**362**
in % of base case 2004				
A - I / SLO	100%	129%	115%	138%
CH - I	100%	114%	41%	50%
F - I				
total	**100%**	**135%**	**107%**	**127%**

4.3.3 Base Case 2004

Abbildung 4-11 zeigt das transalpine Güterverkehrsvolumen für 2004. Verglichen mit den Originaldaten der AQGV-Umfrage 2004 bietet der Base Case 2004 eine ausgezeichnete Darstellung des alpenquerenden Güterverkehrs (die Anteile der einzelnen Korridore sind praktisch unverändert, und das gesamte Verkehrsvolumen ist um ca. 1% niedriger; AQGV 2004: 209.91 Mio. Tonnen p.a.).[52]

Insgesamt werden ca. 30% des gesamten Güterverkehrsvolumens über die Schiene und 70% über die Straße abgewickelt. Im Straßenbereich werden 10% mit UKV, 17% mit WLV und 2% über die RoLa transportiert. Die Modal Splits unterscheiden sich jedoch zwischen den Ländern mit alpenquerenden Korridoren (Frankreich – Italien, Schweiz – Italien, Österreich – Italien/Slowenien): Während der Straßenanteil an den Übergängen zwischen A – I/SLO (Korridore zwischen Österreich und Italien / Slowenien) und F – I (Korridore zwischen

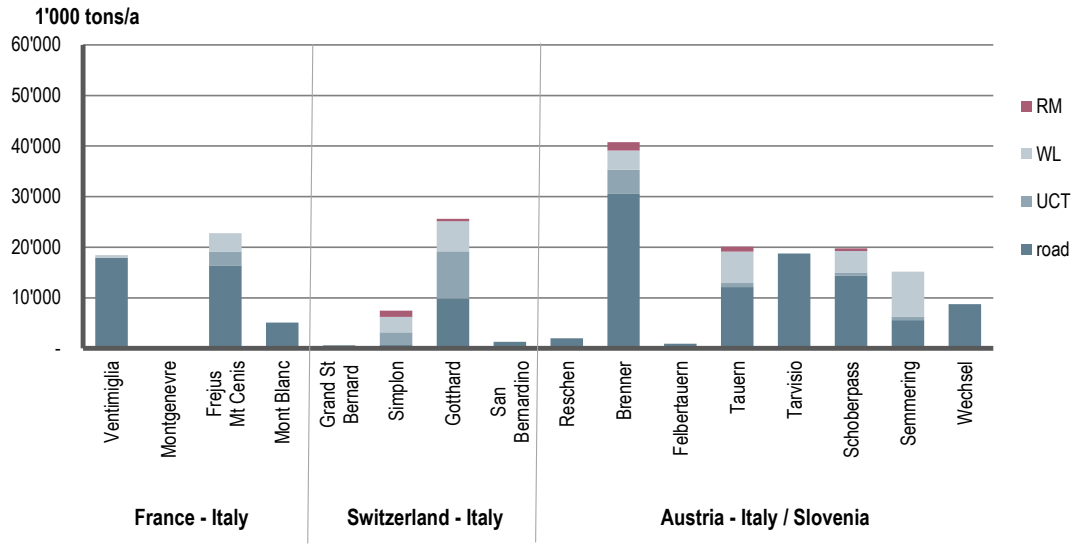
[52] Vgl. Crossalpine Freight Transport Data Base für the year 2004 (CAFT 04).

Frankreich und Italien) jeweils 74% und 85% beträgt, macht er im Korridor CH – I (Korridore zwischen der Schweiz und Italien) nur 36% aus.

Die Anzahl der LKW auf der Straße beläuft sich im Korridor A – I/SLO auf 7,3 Mio./Jahr, im Korridor CH – I auf 1,3 Mio./Jahr und auf den Übergängen F – I auf 2,8 Mio./Jahr (insgesamt 11,4 Mio./Jahr, vgl. Abbildung 4-10). Mit der RoLa werden nur rund 285.000 LKW über die Alpen transportiert (nur auf den Korridoren A – I/SLO und CH – I).

Außerdem zeigt Abbildung 4-11 die alpenquerenden Güterverkehrsaufkommen in den verschiedenen Korridoren (von Osten nach Westen). Dabei verzeichnet der Brenner-Korridor mit über 40 Mio. Tonnen/Jahr das deutlich höchste Volumen. Außerdem kann man die relativ große Bedeutung der schweizerischen Korridore für den transalpinen Schienengüterverkehr erkennen.

Abbildung 4-11: Base Case 2004: Alpenquerender Güterverkehr 2004 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a



country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	6'808	23'242	3'111	33'162	93'029	73.7%	**126'191**	60.7%
Reschen	-	-	-	-	1'987	100.0%	**1'987**	1.0%
Brenner	4'750	3'848	1'622	10'220	30'539	74.9%	**40'759**	19.6%
Felbertauern	-	-	-	-	907	100.0%	**907**	0.4%
Tauern	794	6'222	959	7'974	12'109	60.3%	**20'083**	9.7%
Schoberpass	599	4'260	530	5'389	14'408	72.8%	**19'797**	9.5%
Semmering	665	8'913	-	9'578	5'581	36.8%	**15'160**	7.3%
Wechsel	-	-	-	-	8'740	100.0%	**8'740**	4.2%
Tarvisio	-	-	-	-	18'758	100.0%	**18'758**	9.0%
CH - I	11'819	9'018	1'669	22'507	12'453	35.6%	**34'959**	16.8%
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	595	100.0%	**595**	0.3%
Simplon	2'525	3'045	1'204	6'773	668	9.0%	**7'441**	3.6%
Gotthard	9'294	5'973	466	15'734	9'868	38.5%	**25'602**	12.3%
San Bernardino	-	-	-	-	1'321	100.0%	**1'321**	0.6%
F - I	2'653	4'274	-	6'927	39'740	85.2%	**46'667**	22.5%
Mont-Blanc	-	-	-	-	5'112	100.0%	**5'112**	2.5%
MtCenis/Fréjus	2'645	3'737	-	6'381	16'417	72.0%	**22'798**	11.0%
Montgenerve	-	-	-	-	331	100.0%	**331**	0.2%
Ventimigla	8	537	-	545	17'880	97.0%	**18'425**	8.9%
total	**21'280**	**36'534**	**4'780**	**62'595**	**145'222**	**69.9%**	**207'817**	100.0%
share	10.2%	17.6%	2.3%	30.1%	69.9%		100.0%	

4.3.4 BAU-Szenarien

a) 2020

Abbildung 4-12 zeigt das für 2020 zu erwartende transalpine Güterverkehrsaufkommen (BAU 2020). Von 2004 bis 2020 erhöht sich das gesamte jährliche Güterverkehrsaufkommen um 25% (52 Mio. Tonnen/Jahr, vgl. auch Abbildung 12-4 und Abbildung 12-5 im Anhang). Für die alpenquerenden Korridore prognostiziert TAMM ein Wachstum von 27% für die Korridore A – I/SLO, von 52% für den Korridor CH – I und 0% für die Korridore F – I. Der Anteil der Straße geht in den Korridoren A – I/SLO und F – I um 7% und im Korridor CH – I um 4% zurück. Insgesamt verringert sich der Anteil der Straße an Verkehrsaufkommen von 70% auf 62%. Die Gründe für das höhere Wachstum des Verkehrsträgers Schiene liegen in den angenommenen Produktivitätseffekten des Schienengüterverkehrs von 2004 bis 2020, die stärker wiegen als die Streichung der Subventionen für UKV und RoLa auf der anderen Seite. In den Korridoren CH – I wiegen die zusätzlichen **Produktivitätseffekte durch den neuen St. Gotthard-Basistunnel** sogar stärker als die zusätzlichen negativen Effekte für die Schiene durch die Zulassung von 40-Tonnen-LKW (2004 waren in den Korridoren CH – I nur 34-Tonnen-LKW zugelassen). Daher ist die Zunahme des Schienengütertransports mit 61% am höchsten in den Korridoren CH – I, gefolgt von den Korridoren A – I/SLO mit 57% und F – I mit 49%.

Der Hauptgrund für die deutlich stärkere Zunahme des gesamten Güterverkehrsvolumen in den Korridoren F – I liegt jedoch nicht nur in den höheren Produktivitätseffekten in den Korridoren CH – I, sondern darüber auch in den **Produktivitätseffekten der Straßenkorridore CH – I (höhere durchschnittliche Ladung aufgrund der Zulassung von 40-Tonnen-LKW)**. Das bedeutet, dass auf allen Straßenübergängen CH – I eine deutliche Zunahme des Verkehrsaufkommens zu verzeichnen ist, während die benachbarten Straßenkorridore F – I und in einem geringeren Maß auch die westlichen Straßenkorridore A – I/SLO einen Rückgang des Straßenverkehrsaufkommens verzeichnen (vgl. den mittleren Teil von Abbildung 4-12).[53] Dasselbe gilt für die BAU-Szenarien 2030.

Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf der Straße beläuft sich im Korridor A – I/SLO auf 8,5 Mio./Jahr, im Korridor CH – I auf 1,4 Mio./Jahr und auf den Übergängen F – I auf 2,6 Mio./Jahr (insgesamt 11,4 Mio./Jahr, vgl. Abbildung 4-10). Mit der RoLa werden nur rund 383.000 LKW durch die Alpen transportiert (inklusive der RoLa zwischen Frankreich und Italien).

Bei den einzelnen Alpenkorridoren ist insbesondere im Korridor CH – I[54] und stärker noch in den östlichen Korridoren A – I/SLO eine Zunahme des Straßengüterverkehrs zu beobachten

[53] Die Ursache für das außergewöhnliche Wachstum im Simplon-Korridor hat mit den TAMM zugrunde liegenden Routenentscheidungen zu tun. Tatsächlich erscheint es realistischer anzunehmen, dass sich dieses Wachstum zum Teil auf dem Großen St. Bernhard- anstatt auf dem Simplon-Korridor einstellen wird.

[54] Über die Zunahme des transalpinen Straßengüterverkehrs auf dem Simplon Bergpass ist zu bemerken, dass das prognostizierte Wachstum in diesem Korridor in TAMM tendenziell zu hoch ist, da die Straßeninfrastruktur für ei-

(Erklärung siehe oben), während sich die Zunahme des Schienengüterverkehrs gleichmäßiger auf die Korridore verteilt (mit Ausnahme des Korridors St. Gotthard, in dem im Vergleich zu 2004 infolge der Eröffnung der neuen St. Gotthard-Basistunnellinie eine Zunahme von über 12 Mio. Tonnen zu verzeichnen ist).

ne solche Verkehrszunahme nicht gerüstet ist (z.B. kleine Straßen, die im Winter geschlossen sind). Solche Faktoren können von dem Modell jedoch nicht berücksichtigt werden.

Abbildung 4-12: BAU 2020: Alpenquerender Güterverkehr 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a, Δ 2004-2020 in 1.000 t/a und Δ 2004-2020 in %



b) 2030 low

Abbildung 4-13 zeigt das für 2030 zu erwartende transalpine Güterverkehrsaufkommen (BAU 2030). Von 2004 bis 2030 erhöht sich das gesamte jährliche Güterverkehrsaufkommen um 29% (60 Mio. Tonnen/Jahr, vgl. auch 12-6 und 12-7 im Anhang). Für die alpenquerenden Korridore prognostiziert TAMM ein Wachstum von 38% für die Korridore A – I/SLO, von 40% für den Korridor CH – I und -3% für die Korridore F – I. Der Anteil der Straße geht in den Korridoren A – I/SLO um 8% und in F – I um 10% zurück und bleibt im Korridor CH – I praktisch unverändert. Insgesamt verringert sich der Anteil der Straße an Verkehrsaufkommen von 70% auf 62%. Der Grund für das geringere Wachstum an den Übergängen CH – I (verglichen mit BAU 2020) liegt in der Streichung der Subventionen für UKV und RoLa im Jahr 2030, die zu einer Verringerung des Schienengüterverkehrs führt. Daher steigt der Bahnanteil in den Korridoren A – I/SLO und F – I. Der Anteil der Straße in den Korridoren F – I und in den westlichen Korridoren A – I/SLO sinkt aus dem Grund, der bereits im Vorschaukapitel für BAU 2020 (Zulassung von 40 Tonnen - LKW in den Korridoren CH – I Korridors im Jahr 2020) erläutert wurde.

Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf der Straße beläuft sich im Korridor A – I/SLO auf 9,1 Mio./Jahr, im Korridor CH – I auf 1,4 Mio./Jahr und auf den Übergängen F – I auf 2,4 Mio./Jahr (insgesamt 12,4 Mio./Jahr, vgl. Abbildung 4-10). Mit der RoLa werden nur rund 303.000 LKW über die Alpen transportiert (aufgrund der Streichung der Subventionen für UKV und RoLa weniger als 2020).

Was die einzelnen Alpenkorridore betrifft, verzeichnen 2020 vor allem die östlichen Korridore A – I/SLO und in einem geringeren Maß auch die Korridore CH – I eine Zunahme des Straßengüterverkehrs (Erklärung siehe oben), während sich die Zunahme des Schienengüterverkehrs gleichmäßiger auf die Korridore verteilt. Der Rückgang des Schienengüterverkehrs im Simplon-Korridor kann durch die Streichung der Subventionen für den Schienengüterverkehr im Alpenraum erklärt werden. Außerdem ist der Produktivitätseffekt des neuen Lötschberg-Basistunnels viel höher als in den anderen Korridoren mit neuen Basistunnels (Gotthard, Brenner, Mont Cenis).

Abbildung 4-13: BAU 2030 low: Alpenquerender Güterverkehr 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a, Δ 2004-2030 in 1.000 t/a und Δ 2004-2030 in %



c) 2030 high

BAU 2030 high weist ein ähnliches Wachstumsmuster und ähnliche Anteile auf wie BAU 2030 low (siehe die detaillierteren Erklärungen oben). Abbildung 4-14 zeigt das für 2030 zu erwartende transalpine Güterverkehrsaufkommen für BAU hoch). Von 2004 bis 2030 erhöht sich das gesamte jährliche Güterverkehrsaufkommen um 51% (106 Mio. Tonnen/Jahr, vgl. auch Abbildung 12-8 und Abbildung 12-9 im Anhang). Für die alpenquerenden Korridore prognostiziert TAMM ein Wachstum von 44% für die Korridore A – I/SLO, von 67% für den Korridor CH – I und 17% für die Korridore F – I. Der Anteil der Straße geht in den Korridoren A – I/SLO um 8% und in F – I um 10% zurück und bleibt im Korridor CH – I praktisch unverändert. Insgesamt verringert sich der Anteil der Straße an Verkehrsaufkommen von 70% auf 62%. Die Anteile des Straßengüterverkehrs in den Korridoren F – I und in den westlichen Korridoren A – I/SLO steigen jetzt aufgrund des allgemein höheren Wachstums im transalpinen Güterverkehr im Vergleich zu BAU 2030 low (vgl. auch die obige Erklärung für BAU 2030 low).

Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf der Straße beläuft sich im Korridor A – I/SLO auf 10,5 Mio./Jahr, im Korridor CH – I auf 1,7 Mio./Jahr und auf den Übergängen F – I auf 2,9 Mio./Jahr (insgesamt 15,1 Mio./Jahr, vgl. Abbildung 4-10). Mit der RoLa werden nur rund 303.000 LKW über die Alpen transportiert (aufgrund der Streichung der Subventionen für UKV und RoLa weniger als 2020).

Was die einzelnen Alpenkorridore betrifft, verzeichnen 2020 vor allem die östlichen Korridore A – I/SLO und in einem geringeren Maß die Korridore CH – I eine Zunahme des Straßengüterverkehrs (Erklärung siehe oben), während sich die Zunahme des Schienengüterverkehrs gleichmäßiger auf die Korridore verteilt.

Abbildung 4-14: BAU 2030 high: Alpenquerender Güterverkehr 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in % 2004-2030



5 Schwellenwerte

5.1 Kriterien zur Definition von Schwellenwerten

5.1.1 Definition von Kriterien

Alle drei Schwerverkehrsmanagementinstrumente, die Alpentransitbörse ATB (Alpine Crossing Exchange ACE), das Alpen-Emissionshandelssystem AEHS (Alpine Emission Trading System AEHS) und TOLL+, streben eine Eindämmung des Güterverkehrs auf der Straße und die Verlagerung der Transportaktivitäten auf die Bahn an. Es gehört zu den Zielen dieser Studie, die Auswirkungen der verschiedenen politischen Instrumente zu analysieren (in Teil III). Dazu müssen für die drei Schwerverkehrsmanagementinstrumente taugliche Schwellenwerte definiert werden. In diesem Kapitel befassen wir uns mit diesen Schwellenwerten, d.h. mit den Obergrenzen für die Anzahl der LKW (ATB), mit den Emissionsobergrenzen (AEHS) und mit den verschiedenen Mauttarifen (TOLL+).

Um vernünftige Schwellenwerte für die drei genannten Schwerverkehrsmanagementinstrumente festsetzen zu können, müssen zunächst Kriterien gefunden werden, die diese Schwellenwerte zu erfüllen haben. Wir unterscheiden zwischen folgenden Kriterien:

- Kapazitätskriterien:
  - Es sind dies die physischen Kapazitäten der bestehenden und geplanten Straßen- und Bahn-Infrastruktur: Der primäre verkehrsbeschränkende Faktor ist die physische Aufnahmefähigkeit einer Straße oder eines Tunnels, die durch verschiedene Faktoren wie die Anzahl der vorhandenen Fahrstreifen, die Zahl der verfügbaren Bahnstrecken pro Tag sowie durch das Individualverkehrsaufkommen auf der jeweiligen Verbindung bestimmt wird.
  - Sicherheitsbedingte Beschränkungen wie die zulässige Höchstgeschwindigkeit und die Verkehrstrennung (Dichte) können die maximal zulässigen Verkehrsströme auf einer Straße und vor allem in Straßentunnels begrenzen (vgl. das „Tropfenzählersystem“ auf dem Gotthard-Korridor).
- Politische Kriterien:
  - Ziele im Zusammenhang mit Verkehrsverlagerungsprozessen (Modal Shift): Hierbei wird die verfügbare Kapazität im alpenquerenden Straßengüterverkehr bewusst eingeschränkt, um politisch vorgegebene Ziele des Modal Splittings, also der Verteilung auf die verschiedenen Verkehrsmittel, zu erreichen. Das bedeutendste Beispiel dafür ist die Schweizer Bundesverfassung, die in Artikel 84 eine Politik fordert, mit welcher der alpenquerende Gütertransport von der Straße auf die Bahn verlagert werden soll. Die Umsetzung dieses Artikels wird detaillierter im Schweizer „Güterverkehrsverlagerungsgesetz“ beschrieben, das die Anzahl der LKW, die einen der vier Alpen-Hauptkorridore in der Schweiz passieren, pro Jahr auf 650.000 beschränkt. Dieses Ziel muss ab 2019, also innerhalb von zwei Jahren nach Eröffnung des neuen Gotthard-Eisenbahnbasistunnels, erreicht werden.

  - Bereitstellung attraktiver Bahndienste, vor allem für den alpenquerenden Gütertransport und somit Förderung des unbegleiteten kombinierten Verkehrs (UKV) und der rollenden Landstraße (RoLa).
  - Emissionsziele: Die Ziele in Bezug auf Lärmemissionen, Luftverschmutzung oder Treibhausgase wirken sich auf die Nachfrage und auf die verfügbaren Kapazitäten aus (z.B. Nachtfahrverbote für Schwertransportfahrzeuge in der Schweiz oder Geschwindigkeitsbegrenzungen auf Autobahnen in Österreich während der Nachtstunden).
  - Politischer Rahmen: Bestehende Gewichtsbeschränkungen, Güterverkehrsgesetze (Fahrverbote bei Nacht und an Sonntagen etc.) sowie Straßengebühren und Mauten.
- Fairnesskriterien:
  - Die Schwellenwerte müssen „fair“, sein, d.h. alle Alpenkorridore sollten gleich behandelt werden. Vor allem verzerrende Anreize, die zu einem Umgehungsverkehr zwischen den betreffenden Ländern und Alpenkorridoren führen, sind weitestgehend zu verhindern. Daher sollten, sofern keine wissenschaftlichen Gründe für eine Abweichung vom Gleichbehandlungsgrundsatz vorliegen, die Preise auf allen Alpenkorridoren gleich sein.
  - Für stark betroffene Transportkategorien müssen spezielle Lösungen gefunden werden. Insbesondere sind Ausnahmen für Kurzstreckentransporte in Erwägung zu ziehen. Diese Ausnahmen erweisen sich insbesondere bei der praktischen Umsetzung der Systeme als wichtig. Sie werden in Kapitel 6 näher beleuchtet.

Die drei Konzepte, Alpentransitbörse, Emissionshandelssystem und TOLL+, wurden in verschiedenen Ländern (ATB in der Schweiz, AEHS in Österreich und TOLL+ in Frankreich) ausgehend von der jeweiligen nationalen Verkehrspolitik entwickelt. Obwohl ATB, AEHS und TOLL+ ihrem Wesen nach jeweils einer anderen nationalen Verkehrspolitik entspringen, haben sie doch eine wesentliche Gemeinsamkeit: Das Management des alpenquerenden Straßengüterverkehrs basiert in allen drei Fällen auf einem individuellen „Recht“ zur Überquerung eines Alpenkorridors.

Diese Durchfahrtsrechte sind für jedes Fahrzeug, das einen bestimmten Punkt oder Abschnitt des Alpenkorridors passiert, verpflichtend vorgeschrieben und sie können durch Bezahlung in einer bestimmten „Währung“ erworben werden.Der grundlegende Unterschied zwischen den drei Instrumenten besteht in der für den Erwerb eines solchen Durchfahrtsrechts erforderlichen „Währung“.

5.1.2 Schwellenwerte für einzelne Alpenkorridore, Länder oder den gesamten Alpenbogen?

Bei der Festlegung von Schwellenwerten stellt sich die wichtige Frage, ob es am vernünftigsten wäre, einen Schwellenwert für den gesamten Alpenbogen oder jeweils drei Schwellenwerte für die betroffenen Länder (Frankreich, Schweiz und Österreich) oder einen Schwellenwert für jeden einzelnen Alpenkorridor zu definieren. Nachstehend werden die Vor- und Nachteile dieser drei Möglichkeiten erörtert. Zunächst wenden wir uns der Frage zu, ob es sinnvoller wäre, drei Schwellenwerte (jeweils einer pro Land) oder einen einheitlichen Schwellenwert für den gesamten Alpenbogen festzulegen.

Vorteile länderspezifischer Schwellenwerte (anstelle eines Schwellenwerts für den gesamten Alpenbogen):

- Die konkreten lokalen Bedingungen, beispielsweise Ausnahmeregelungen für den lokalen und Kurzstreckenverkehr, können eher berücksichtigt werden.
- Mit einem eigenen Schwellenwert erhält sich jedes Land mehr Souveränität, d.h. es hat mehr Einfluss auf die Transportströme in seinem eigenen Gebiet, weil Änderungen leichter möglich sind. Es erlaubt den Ländern außerdem unterschiedlich stringente Regelungen (obwohl hier allzu große Unterschiede aus Fairnessgründen nicht wünschenswert sind).
- Wenn ein Land eine neue politische Maßnahme einführt oder quantitative Veränderungen vornimmt (z.B. höhere oder niedrigere Mautgebühren), so hat dies bei einem einheitlichen Schwellenwert eher direkte Auswirkungen auf die anderen Länder. Die Nachbarländer werden sich dagegen aussprechen.
- Wenn die Auswirkungen eines neuen Schwellenwerts tatsächlich anders ausfallen als erwartet, bleibt mehr Spielraum für rasche Anpassungen.
- Die drei Länder verfügen derzeit über einen ganz unterschiedlichen Modal Split (vor allem ist der Bahnanteil in der Schweiz viel höher). Mit einem einheitlichen Schwellenwert können diese Unterschiede nicht ausreichend berücksichtigt werden.
- Explizite politische Ziele in einem Land (wie etwa die Höchstzahl von 650.000 LKW pro Jahr in der Schweiz) sind mit einem einheitlichen Schwellenwert für die gesamten Alpen nur schwer zu erreichen.
- Ob ein bestimmter Schwellenwert für den Straßenverkehr, vor allem in einem eher restriktiven Szenario, erfolgreich sein kann, hängt von der Verfügbarkeit geeigneter Alternativen, vor allem der RoLa, ab. Die Vorstellung von dem, wie das „richtige“ Gleichgewicht zwischen Straße und RoLa-Anteilen auszusehen hat, kann je nach den vorhandenen Kapazitäten und der Geschwindigkeit, mit der sich die RoLa ausbauen lässt, von Land zu Land variieren.

Nachteile länderspezifischer Schwellenwerte (anstelle eines einheitlichen Schwellenwerts für den gesamten Alpenbogen):

- Ein einheitlicher Schwellenwert gewährleistet einen einheitlichen Preis pro „Alpentransitrecht“ (ATR) in allen Ländern. Dies kann als sehr gerecht empfunden werden, weil es zu keinem Umgehungsverkehr kommt.
- Wenn man auf die Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene abzielt, genügt ein einheitlicher Schwellenwert.
- Werden die „Alpentransitrechte“ auf einem Markt gehandelt, ist dazu nur ein einziger Markt (statt drei) erforderlich. Das könnte Implementierungs- und Betriebskosten sparen.
- Jedes Transportunternehmen muss potenziell Transitrechte für jedes Land kaufen, um kurzfristige Routenänderungen zu ermöglichen, wenn beispielsweise auf der Rückfahrt ein anderer Zielort angesteuert werden muss. Anstatt nur die Anzahl der für einen gewissen Zeitraum erforderlichen Transitrechte zu prognostizieren, muss der Betreiber auch die Route im Voraus wissen.

- Im Fall des AEHS bezweckt das Instrument eine Reduktion eines globalen Schadstoffs (CO_2). Eine effiziente Möglichkeit dazu besteht somit in der Anwendung eines einheitlichen Schwellenwerts für den gesamten Alpenbogen.

Fazit

Auf Grund der dargelegten Vor- und Nachteile gelangen wir zu dem Schluss, dass eine Lösung mit einem eigenen Schwellenwert für jedes Alpenland gegenüber einem einheitlichen Schwellenwert für den gesamten Alpenbogen vorzuziehen ist - mit Ausnahme des AEHS, das ja auf einen globalen Schadstoff abzielt. Es könnte interessant sein, die Auswirkungen dreier unterschiedlicher Schwellenwerte und eines einheitlichen, gleichwertigen Schwellenwerts zu vergleichen (z.B. ATB oder AEHS mit den Schwellenwerten A, B und C in den drei Ländern im Vergleich zu einem kombinierten Schwellenwert A+B+C).

Als Nächstes befassen wir uns mit der Frage, ob es sinnvoll wäre, gesonderte Schwellenwerte für jeden einzelnen Alpenkorridor festzulegen.

Vorteile eines eigenen Schwellenwerts je Alpenkorridor (anstatt ländereinheitlicher Werte):

- Die konkrete Situation vor Ort kann berücksichtigt werden. In Frankreich könnte es sinnvoll sein, für den Korridor Ventimiglia (entlang des Mittelmeeres) eine andere Preisgestaltung und Preisdifferenzierung als für die typischen Korridore Fréjus, Mont Blanc und Mongenevre einzuführen. In Österreich liegen einzelne Alpenkorridore außerhalb des berücksichtigten Alpenbogens B+, so dass auf diesen Korridoren keine zusätzlichen politischen Maßnahmen implementiert werden. Mit Umgehungsverkehr über diese kostengünstigeren Korridore ist teilweise zu rechnen. Es könnte daher sinnvoll sein, das Preisniveau gegen Osten hin zu senken, um keine Anreize für eine derartige Umgehung zu bieten (dies würde jedoch zu einigem Umgehungsverkehr zwischen den mit Preisaufschlägen versehenen Korridoren führen).
- Wenn das Ziel höherer Preise in einer Internalisierung externer Kosten besteht, so sollten die Preise im Prinzip zwischen den verschiedenen Korridoren variieren, weil die externen Kosten von den Bedingungen vor Ort abhängen (Häufigkeit von Inversionswetterlagen, Tälerprofile, vorherrschende Windrichtungen, Lage von Dörfern und Städten entlang des Korridors etc.).[55]

Nachteile eines eigenen Schwellenwerts je Alpenkorridor (anstatt ländereinheitlicher Werte):

- Wenn Alpentransitrechte nur für einen einzigen Korridor gelten, ist der Markt, auf dem diese Rechte gehandelt werden, nicht groß genug (vor allem bei kleineren Korridoren).
- Stark differenzierte Preisniveaus sind schwer verständlich. Außerdem zwingen sie die Unternehmen zu einer detaillierten Vorausplanung ihrer Fahrten, um die richtige Anzahl von Rechten kaufen zu können. Möglicherweise werden auch Umgehungen in Kauf ge-

[55] Da jedoch teilweise die Daten fehlen, ist es schwierig, die externen Kosten entlang des gesamten Korridors als Berechnungsgrundlage für die Preiserhöhungen zu ermitteln.

nommen, um nicht unterschiedliche Rechte für zwei aufeinander folgende Alpenquerungen kaufen zu müssen.

- Die Implementierungs- und Betriebskosten wären höher.
- Um ein bestimmtes Ziel einer Modal Shift zu erreichen, brauchen die Schwellenwerte nicht nach einzelnen Korridoren differenziert zu werden.
- Die Festlegung korridorspezifischer Schwellenwerte lässt sich häufig nur schwer rechtfertigen, weil viele Daten für einzelne Korridore gar nicht zur Verfügung stehen (vor allem die externen Kosten).

Die ersten beiden Nachteile stellen unserer Ansicht nach Ausschlusskriterien für die ATB (und das AEHS) dar. Mit der Einführung von Mautgebühren verringern sich diese Probleme deutlich.

Fazit

Zur Vereinfachung der Analyse werden wir in der Folge keine korridorspezifischen Schwellenwerte in Erwägung ziehen. Korridorspezifische Schwellenwerte sind nur bei TOLL+ plausibel. In der Praxis werden bei Implementierung von TOLL+ die Preise für einzelne Korridore möglicherweise höher oder niedriger ausfallen, wenn die erforderlichen Daten und Gründe für eine Preisdifferenzierung vorliegen.

5.2 Vorschlag zu „restriktiven“ und „toleranten“ Schwellenwerten

5.2.1 Die Szenarien im Überblick

Die wichtigsten analysierten Szenarien sind:

- Eine Alpentransitbörse (ATB) im gesamten Alpenbogen B+
- Ein Emissionshandelssystem (EHS) im gesamten Alpenbogen B+
- TOLL+ im gesamten Alpenbogen B+

Zumeist werden wir für diese drei Szenarien eine restriktivere (R) und eine tolerantere (T) Variante definieren. Im Fall der restriktiveren Variante sind die Schwellenwerte verbindlicher, so dass weniger LKW und LKW-Emissionen zugelassen werden (ATB und AEHS) oder die Straßentransportgebühren sind höher (TOLL+). Für die Zwecke dieser Studie nehmen wir an, dass es durch die Einführung neuer Instrumente zu keinen Änderungen der bestehenden Straßenmauten kommen wird (d.h. ATB, AEHS oder TOLL+ werden zusätzlich zu den bestehenden Mechanismen eingeführt).

Außerdem analysieren wir die Szenarien für die Jahre 2020 und 2030, weshalb auch zu berücksichtigen sein wird, ob im Laufe der Zeit eine Anpassung der Schwellenwerte sinnvoll wäre.

Bei der Ableitung der Schwellenwerte für die verschiedenen Szenarien werden wir nicht zwischen niedrigen und hohen Wachstumsraten unterscheiden.

Vor der Ableitung der Schwellenwerte möchten wir noch kurz einige weitere mögliche Szenarien erörtern:

- Es könnte auch sein, dass die drei Länder unterschiedliche politische Maßnahmen einführen, zugleich aber Einführung und Wahl der Schwellenwerte koordinieren. Auf Grund der politischen Rahmenbedingungen und der bisherigen Verkehrspolitik scheint es am ehesten plausibel anzunehmen, dass für die Korridore zwischen der Schweiz und Italien eine ATB eingeführt wird, während für die Korridore zwischen Österreich und Italien bzw. Slowenien ein AEHS bzw. für die Korridore zwischen Frankreich und Italien ein TOLL+ System in Frage kommt. Bei drei unterschiedlichen politischen Maßnahmen könnten die Implementierungskosten höher ausfallen als bei einer einheitlichen Maßnahme. Außerdem bieten die drei genannten Instrumente unterschiedliche Anreize, so dass ein gewisser Umgehungsverkehr denkbar ist:
  - Die LKW mit dem höchsten Schadstoffausstoß würden voraussichtlich durch die Schweiz (statt durch Österreich) fahren, während die schadstoffärmsten LKW die Route durch Österreich wählen würden. Somit dürften LKW auf dem Weg durch die Schweiz tendenziell mehr Schadstoffe ausstoßen als jene, die durch Österreich fahren.
  - Die Benutzung der französisch-italienischen Korridore könnte in den teuren Spitzenzeiten über die Schweiz umgangen werden. Andererseits werden für Fahrten außerhalb der Spitzenzeiten voraussichtlich eher die kostengünstigeren französisch-italienischen Korridore bevorzugt werden. Somit werden LKW voraussichtlich zu den ungünstigsten Zeiten mit der höchsten Verkehrsdichte durch die Schweiz fahren.
- Die ATB wird normalerweise als quantitative Beschränkung der zur Querung der Alpen zugelassenen LKW definiert. Eine Variante würde so aussehen, dass nicht die **Anzahl** der LKW, sondern die durch die Alpen transportierte **Tonnage** beschränkt wird, d.h. das maximal zulässige Bruttogewicht des LKW.[56] Dies hätte den Vorteil, dass der Kurzstreckenverkehr von der neuen Maßnahme weniger betroffen wäre, weil er überwiegend mit kleineren Fahrzeugen auskommt als der Langstreckenverkehr. Der Nachteil bestünde darin, dass die Anzahl der alpenquerenden LKW nicht direkt beschränkt wird. Da das Gesamtgewicht gute Hinweise auf die CO_2–Gesamtemissionen bietet, können wir diese Variante mit der Bemerkung ablehnen, dass sie ja durch das AEHS abgedeckt wird.
  Eine weitere mögliche Lösung bestünde in der Einschränkung der Anzahl der LKW und in einer Differenzierung der Preise für ein Alpentransitrecht entsprechend den verschiedenen Gewichtskategorien. Dies hätte seinerseits deutlich geringere Auswirkungen auf den Kurzstrecken- als auf den Langstreckenverkehr. Auch hier gilt, dass mit dem AEHS ohnehin ein System zur Verfügung steht, das einer solchen Lösung bereits sehr nahekommt, weil die CO_2–Emissionen hier eine enge Korrelation zum LKW-Gewicht aufweisen.

[56] Im Prinzip könnte eine Mengenbeschränkung der transportierten Güter oder der LKW angestrebt werden. In der Praxis ist dies jedoch nur schwer möglich, weil es bedeuten würde, dass jeder LKW auf seiner Durchfahrt durch die Alpen gewogen werden müsste. Eine praktikable Lösung besteht daher in der Begrenzung des zulässigen Bruttohöchstgewichts je LKW, das bekannt und vom Gewicht des Fahrzeugs selbst unabhängig ist.

- Wie in Kapitel 5.1.2 erörtert, könnte ein weiteres Szenario in der Einführung eines einheitlichen Schwellenwerts für den gesamten Alpenbogen (B+) statt in drei Schwellenwerten für die drei Länder bestehen.

Fazit: Es wäre interessant, ein kombiniertes Szenario ATB-AEHS-TOLL+ oder die Unterschiede zwischen einem einheitlichen Schwellenwert für die gesamten Alpen und landesspezifischen Schwellenwerten zu analysieren. Die Zahl der Szenarien bliebe so trotzdem in einem vernünftigen Rahmen.

5.2.2 Ableitung von Schwellenwerten

a) ATB-Schwellenwerte (ATB^{R}_{2020}, ATB^{R}_{2030}, ATB^{T}_{2020}, ATB^{T}_{2030})

Das Schweizer „Güterverkehrsverlagerungsgesetz“ stellt einen Ausgangspunkt für die Definition von Schwellenwerten dar: Das Gesetz soll den Güterverkehr von der Straße auf die Schiene verlagern und sieht eine Obergrenze von 650.000 LKW jährlich vor, die die Alpen überqueren dürfen. Da derzeit etwa doppelt so viele LKW die Alpen queren, ist dieser Schwellenwert restriktiv.

Es handelt sich hierbei um einen politischen Schwellenwert, so dass es unmöglich ist, einen wissenschaftlich begründeten Schwellenwert für eine tolerantere ATB-Variante zu definieren. In mehreren Studien[57] wurde eine tolerantere ATB-Version von 900.000 LKW angenommen. Bei diesem Schwellenwert fällt die Verlagerung von der Straße auf die Schiene nur etwa halb so deutlich aus wie bei der restriktiven Obergrenze. Diesen Schwellenwert verwenden wir auch in diesem Bericht. Als Daumenregel lässt sich sagen, dass die tolerantere Variante etwa die Hälfte der Reduktion der restriktiveren Variante bringen dürfte.

Für Österreich und Frankreich liegen keine politischen Ziele vor, um mögliche ATB-Schwellenwerte definieren zu können.[58] Wir schlagen daher vor, diese vom Schweizer Schwellenwert abzuleiten. Es gibt dazu zwei Möglichkeiten:

- Wenn der Straßengüterverkehr in der Schweiz um X% verringert werden muss, wird dieselbe prozentuale Reduktion für die anderen Ländern angenommen.
- Wenn X% des gesamten Güterverkehrs in der Schweiz von der Straße auf die Schiene verlagert werden, wird dieselbe prozentuale Verlagerung für die beiden anderen Länder angenommen.

Da in der Schweiz der Anteil des Straßengüterverkehrs viel geringer ist als in Österreich und Frankreich, bedeutet die zweite Version deutlich weniger restriktive Schwellenwerte.[59]

---

[57] Ecoplan, NEA (2009), Case Study Alpine Crossing und Ecoplan / NEA (2010), Auswirkungen verschiedener Varianten der Alpentransitbörse.

[58] In Frankreich besteht ein Ziel in der Steigerung des Güterverkehrs auf der Schiene im Zeitraum von 2008 bis 2012 um 25% (Alpifret (2009), Observatoire des Trafics Marchandises Transalpins, S. 47). Doch da die Schiene nur einen Anteil von rund 15% des gesamten Güterverkehrs durch die französischen Alpen ausmacht, erfordert dieses Ziel nur eine relativ geringe Reduktion des Straßenverkehrs von weniger als 4% des gesamten Güterverkehrsaufkommens. Außerdem liegen keine Ziele für 2020 oder 2030 vor.

Allerdings haben Ecoplan und NEA[60] gezeigt, dass die erste Möglichkeit zu ähnlichen ATR-Preisen auf den Übergängen A – I/SLO, F – I und CH – I führt (tatsächlich bewegt sich der Schweizer Preis zwischen dem französischen und dem österreichischen Preis). Da die zweite Möglichkeit zu wesentlich weniger restriktiven Schwellenwerten für die Korridore A – I/SLO und F – I führt, ist zu erwarten, dass sie auch erheblich niedrigere Preise in Österreich und Frankreich zur Folge haben wird. Damit würde gegen unser Fairness-Kriterium bei der Festlegung der Schwellenwerte verstoßen (siehe Kapitel 5.1.1) und es käme zu einer signifikanten Umleitung des Verkehrsaufkommens. Wir schlagen daher vor, die erste Möglichkeit zu wählen und die Schweizer Schwellenwerte auf Österreich und Frankreich zu übertragen. Diese Übertragungsmethode wird sowohl in der restriktiven als auch in der toleranten Version der schweizerischen Schwellenwerte angewendet.[61]

Schließlich muss noch erörtert werden, ob sich der Schwellenwert zwischen 2020 und 2030 ändert. Das Schweizer „Güterverkehrsverlagerungsgesetz“ schreibt eine Obergrenze von 650.000 LKW nach 2018 vor. Eine Änderung im Zeitablauf ist nicht vorgesehen. Es besteht allerdings auch kein offensichtlicher Grund, warum die Schwellenwerte im Laufe der Zeit geändert werden sollte.[62, 63]

b) AEHS-Schwellenwerte ($AEHS^{R}_{2020\ A+CH+F}$, $AEHS^{R}_{2030\ A+CH+F}$, $AEHS^{T}_{2020\ A+CH+F}$, $AEHS^{T}_{2030\ A+CH+F}$)

Hauptziel des AEHS ist eine Senkung der CO_2-Emissionen in der Alpenregion. Der Schwellenwert ist somit klar politisch ausgerichtet und es existiert kein naheliegender, wissenschaftlich korrekter Schwellenwert. Trotzdem müssen wir ein CO_2-Emissions-Reduktionsziel im Güterverkehr für die Jahre 2020 und 2030 jeweils zu der restriktiven und zu der toleranten AEHS-Version festlegen. Dazu ist es zweckmäßig, verschiedene Treibhausgas-Reduktionsziele zu betrachten:

---

[59] In der Schweiz beträgt der Anteil der Straßentransporte rund ein Drittel und weil der restriktive Schwellenwert etwa eine Halbierung des Güterverkehrs auf der Straße erfordert, bedeutet dies, dass die Straßentransporte in Österreich und Frankreich entweder halbiert werden müssen oder dass ein Sechstel des gesamten Verkehrs auf die Schiene verlagert werden muss. Da der Anteil des Straßenverkehrs in Österreich und Frankreich bei rund 75% bzw. 85% liegt, müssen diese Anteile entweder auf 37,5% und 42,5% bzw. auf rund 58% und 68% verringert werden. Der Unterschied zwischen den beiden Möglichkeiten ist deshalb so groß, weil die zweite Möglichkeit eine nicht einmal halb so große Reduktion erfordert.

[60] Ecoplan / NEA (2010), Auswirkungen verschiedener Varianten der Alpentransitbörse.

[61] Da die Regel, die Obergrenze von der Schweiz auf Österreich und Frankreich zu übertragen, zu unterschiedlichen Schwellenwerten für die BAU-Szenarien für ein schwaches und ein starkes Wachstum führen würde, berechnen wir die Schwellenwerte für BAU high in Österreich und Frankreich (basierend auf der prozentualen Reduktion des Straßengüterverkehrs in der Schweiz) und verwenden dieselben absoluten Schwellenwerte für BAU low.

[62] Natürlich muss die Einführung schrittweise, mit einer stetigen und prognostizierbaren Reduktion des Schwellenwerts bis zum Erreichen des eigentlichen Ziels, erfolgen.

[63] Da die Regel, die Obergrenze von der Schweiz auf Österreich und Frankreich zu übertragen, zu unterschiedlichen Schwellenwerten in den Jahren 2020 und 2030 führen würde, berechnen wir den Schwellenwert für 2020 und verwenden diesen auch für 2030.

- Das EU-Ziel von 20-20-20 sieht eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020 um 20% gegenüber dem Stand von 1990 (und einen Anteil erneuerbarer Energieformen von 20%) vor. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde das Emissionshandelssystem der EU (EU EHS) 2005 ins Leben gerufen.[64] Das Transportwesen fällt allerdings nicht unter das EU EHS. In den vom EHS nicht umfassten Sektoren wie Bau, Transporte, Landwirtschaft und Abfall müssen die Emissionen bis 2020 im Durchschnitt um 10% unter das Niveau von 2005 gesenkt werden.[65] Im Grunde existieren auch individuelle Ziele für jeden Mitgliedstaat.[66]
- Frankreich hat als Ziel für den Zeitraum 2008 bis 2010 die Reduktion der Treibhausgase um 20% angegeben.[67] Allerdings hängt dieses Ziel nicht mit der EU, sondern mit der französischen Politik zur Verringerung des Güterfernverkehrs auf der Straße zusammen.
- Die EU ist bereit, die Treibhausgasemissionen zwischen 1990 und 2020 um sogar 30% statt um 20% zu senken, wenn andere Industriestaaten in einer globalen Vereinbarung zustimmen, dasselbe zu tun.[68] Zumindest war dies die EU-Position für die Klimakonferenz in Kopenhagen (Ende 2009).
- Dieselben Ziele finden wir auch in der Schweiz vor: Der Bundesrat möchte die Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 20%[69] oder gemeinsam mit anderen Staaten sogar um 30% senken. Außerdem läuft in der Schweiz eine Bürgerinitiative, die eine 30%-ige Reduktion bis 2020 verbindlich vorschreiben möchte.[70]
- Was längerfristige Ziele betrifft, so fordert die EU eine koordinierte Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80% bis 95% gegenüber den Werten von 1990.[71] In der Schweiz strebt der Bundesrat eine Reduktion um mindestens 50% bis 2050 an.[72]

Bevor jedoch daraus Ziele für das AEHS abgeleitet werden, sollte noch festgestellt werden, dass die Treibhausgasemissionen im Jahr 2004 praktisch gleich hoch waren wie 1990.[73] 2004 ist das Ausgangsjahr für unsere Berechnungen anhand des TAMM-Verkehrsmodells in

---

64 EU-Homepage (http://ec.europa.eu/environment/climat/emission/index_en.htm 19.8.2010).

65 EU-Homepage (http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/actions/whatiseudoing_en.htm 19.8.2010).

66 EU-Homepage (http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/actions/euinitiatives_en.htm 19.8.2010).

67 Alpifret (2009), Observatoire des Trafics Marchandises Transalpins, p. 47.

68 EU-Homepage (http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/actions/euinitiatives_en.htm 19.8.2010).

69 BAFU-Homepage (http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=17400 19.8.2010).

70 BAFU-Homepage (http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=28680 19.8.2010).

71 Homepage von Die Presse (http://diepresse.com/home/panorama/klimawandel/516554/index.do 19.8.2010).

72 BAFU-Homepage (http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=17400 19.8.2010).

73 Die Emissionen der EU-15 sind um 0,9% gesunken (EEA-Homepage, http://www.eea.europa.eu/pressroom/newsreleases/GHG2006-en (19.8.2010)), die Emissionen in der Schweiz steigen leicht oder sinken je nach Einrechnung oder Ausschluss der Emissionen durch Bodennutzung und Widmungsänderungen und Forstwirtschaft (BAFU 2006, Treibhausgasinventar der Schweiz 1990–2004, S. 12).

Teil III. Die Ziele zwischen 1990 und einem bestimmten Jahr sind somit in etwa dieselben wie zwischen 2004 und demselben zukünftigen Jahr. Daher entsprechen die Schweizer Ziele einer Reduktion von 20% bis 2020 oder um 50% bis 2050 einer jährlichen Reduktion von 1,5% ab 2004.

Bei einem Großteil der oben erwähnten Ziele handelt es sich um allgemeine, nicht verkehrsspezifische Ziele. Nur das EU-Ziel einer 10%-igen Reduktion bis 2020 ist verkehrsspezifisch und das französische Ziel von 20% bezieht sich sogar explizit auf den Güter-Straßenverkehr. Allgemein ist es wegen der Zuwächse im Transport schwierig, die CO_2-Emissionen in diesem Bereich zu senken, so dass wir mit einem etwas niedrigeren Ansatz der spezifischen Transportziele gegenüber den allgemeinen Zielen rechnen.

Für **2020** nehmen wir daher eine **10%-ige Reduktion der Emissionen** als **tolerante Variante** und die **20%-ige Reduktion** als **restriktive Variante** an (diese Ziele könnten einer Reduktion von 20% bzw. 30% der Treibhausgasemissionen insgesamt entsprechen).

Für die **tolerante Variante 2030** verwenden wir das relativ tolerante Ziel der Schweiz für 2050, das einer Reduktion um 1,5% pro Jahr entspricht. Wir gehen somit von einer **20%-igen Reduktion** aus.[74] Für die **restriktive Variante 2030** schlagen wir die Annahme einer **40%-igen Reduktion** vor. Dieser Vorschlag basiert auf einer allgemeinen Reduktion um 30% bis 2020 und einem Ziel zwischen 80% und 95% Reduktion bis 2050. Um das Ziel für 2050 zu erreichen, muss die jährliche Reduktion nach 2020 zwischen 4% (Ziel 80%) und 8% (Ziel 95%) betragen. Ausgehend von einer 20%-igen Reduktion bis 2020 für den Straßengüterverkehr und unter der Annahme einer jährlichen Reduktion von 4% bis 8% zwischen 2020 und 2030 gelangen wir zu einem Ziel zwischen 35% und 53% für das Jahr 2030. Wir schlagen 40% vor, was im unteren Bereich dieses Intervalls liegt und dem doppelten Ziel der toleranten Variante entspricht.

Technisch gehen wir davon aus, dass sich die CO_2-Reduktionsziele im Vergleich zu den BAU-Szenarien für 2020 und 2030 in eine ähnliche Herabsetzung der LKW-Kilometer umlegen lassen. Die jeweilige Strecke pro Alpenkorridor in Kilometer leitet sich aus dem Geltungsbereich der Alpenkonvention für Alpenbogen B+ ab. Somit variieren die Strecken von Korridor zu Korridor (siehe Abbildung 5-1).

[74] Mathematisch ergäbe sich eine Reduktion um 22,6%, die wir jedoch runden.

Abbildung 5-1: Strecke pro Alpenkorridor im Geltungsbereich der Alpenkonvention (AK) für Alpenbogen B+

Corridor	km within AC area
A - I / SLO	
Reschen	443
Brenner	430
Felbertauern	387
Tauern	301
Tarvisio	301
CH - I	
Gr. St. Bernard	321
Simplon	375
Gotthard	269
San Bernardino	291
F - I	
Mont-Blanc	251
MtCenis/Fréjus	307
Montgenerve	305
Ventimigla	317

c) TOLL+-Schwellenwerte (TOLL+ $^{R}_{2020}$, TOLL+$^{R}_{2030}$)

Erstes mögliches Ziel des TOLL+-Konzepts ist ein effizienter Einsatz der verfügbaren physischen Kapazitäten (inklusive Sicherheitsaspekte). Dazu sollten Staus durch modulierte Mautgebühren je nach den herrschenden Bedingungen zum Zeitpunkt der Fahrt auf ein Minimum reduziert werden (höhere Preise zu Spitzenzeiten bieten Anreize, die Fahrt zu anderen Zeiten anzutreten).

Stauprobleme auf den Alpenkorridoren hängen jedoch hauptsächlich mit den Schulferien (Individualverkehr nach Italien und zurück) und nicht mit dem Schwerverkehr zusammen:[75]

- In Frankreich treten vor den wichtigsten Alpentunnels kaum Staus auf. Die Hauptstauzeiten sind jeweils der Beginn der Ferien und allgemein die Wochenenden zu den Hauptturlaubszeiten. Sie werden also im Allgemeinen weder vom Schwerverkehr ausgelöst noch schaden sie diesem.
- In der Schweiz konzentrieren sich die Staus nördlich der Alpenquerungen auf wenige Wochenenden (zu Beginn der Urlaubssaison). Im Süden erscheinen die Rückreise-Verkehrsmuster (nach dem Urlaub) weniger konzentriert. Es gibt also längere Staustunden bei kürzeren Kolonnen, so dass insgesamt ein geringerer Zeitverlust eintritt. Alles in Allem kommt es auf dem Gotthard nur in 6% bis 9% aller Tage des Jahres zu einem Stau.

[75] Alpifret (2009), Observatoire des Trafics Marchandises Transalpins, S. 80.

- Für Österreich waren nur qualitativ schlechte Daten verfügbar, die keinen zufrieden stellenden Einblick in die wichtigsten Gründe für das Entstehen von Staus boten. Es ist jedoch zu beobachten, dass die Hauptstauzeiten im typischen Fall die Urlaubsmonate sind.

Bisher werden die modulierten Mautsysteme TOLL+ zur Umleitung des Individualverkehrs auf andere Tageszeiten und vor allem in den Ballungszentren oder in deren Umland eingesetzt (siehe Kapitel 2.2).

Obwohl Mautgebühren schon per se ein erhebliches Beeinflussungspotenzial für den alpenquerenden Güterverkehr haben (vor allem für die Wahl des Verkehrsmittels und die Route), meinen wir, dass die Höhe der Maut für LKW in den Alpenkorridoren nicht nach Tageszeiten variiert zu werden braucht: Hauptgrund für das Entstehen von Staus ist nämlich der Individualverkehr, so dass ein moduliertes Mautsystem für LKW nur geringe Auswirkungen auf die Stausituation hätte. Soll das TOLL+-System Staus wirksamer verringern, so muss auch der Individualverkehr mit einbezogen werden. Doch selbst bei Einbeziehung des Individualverkehrs könnten die Auswirkungen gering sein, weil Staus auf den Alpenkorridoren relativ unbedeutend sind, während es beispielsweise am Osterwochenende bekanntermaßen zu langen Staus kommt. Trotzdem entscheiden sich viele Fahrer für diese Fahrten und ein stundenlanges Warten im Stau. Modulierte Mautgebühren, vor allem für den Individualverkehr, sind in den Ballungsräumen und deren Umland eher aussichtsreich, weil hier manche Verkehrsteilnehmer den Zeitpunkt ihrer Fahrt eher verschieben können als es für Verkehrsteilnehmer, die sich zu den Feiertagen auf den Weg in den Urlaub begeben, möglich ist. Hingegen erwarten wir durch modulierte Mautgebühren nur geringfügige Auswirkungen auf den alpenquerenden Güterverkehr. Wir werden daher modulierte Mautgebühren hier nicht näher analysieren.

Ein **zweites mögliches Ziel** von TOLL+ besteht in der Internalisierung externer Kosten des Straßengüterverkehrs (z.B. Unfall- und Umweltkosten), um so die überdurchschnittlich hohen Kosten der alpinen Straßeninfrastruktur zu decken oder eine modale Verlagerung von der Straße auf die Schiene zu fördern.[76] Dazu müsste eine kilometerabhängige Maut entlang der alpenquerenden Korridore eingeführt werden.

Die Schwellenwerte für diese TOLL+-Szenarien lassen sich im Rahmen dieser Studie nicht wissenschaftlich festlegen. Im Grunde müssten für jeden alpenquerenden Straßenkorridor die externen Kosten sowie die Kosten der zusätzlichen alpenspezifischen Infrastruktur errechnet werden.

Andererseits gilt es sicherzustellen, dass sich die angenommenen Mautgebühren im Rahmen von TOLL+ von jenen Preisen unterscheiden, die gemäß TAMM für die AEHS-Szenarien berechnet werden. Würden sich die Mautgebühren gemäß TOLL+ nicht klar von den AEHS-Preisen unterscheiden, wären die berechneten Auswirkungen auf das transalpine Straßen-

[76] Es ist nicht Zweck dieser Studie, zu entscheiden, welche Faktoren bei der Berechnung der externen Kosten berücksichtigt werden sollten. Diese Frage wird noch im Rahmen der Änderung der Eurovignetten-Direktive diskutiert werden.

verkehrsaufkommen im Grunde gleich. Anders ausgedrückt: Aus Sicht des Verkehrsmodells würden sich diese Szenarien nicht spürbar voneinander unterscheiden. Wir schlagen deshalb das folgende pragmatische Vorgehen vor:

- Schritt 1: Berechnung der ATB- und AEHS-Szenarien
- Schritt 2: Definition eines TOLL+-Szenarien, in dem die TOLL+-Mautgebühren irgendwo zwischen den Preisen des restriktiven ATB- und des AEHS-Szenarien liegen, und anschließende Berechnung dieses TOLL+-Szenarien mithilfe von TAMM.

Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass wir nicht mehr oder weniger dasselbe Szenario zweimal, wenn auch unter verschiedenen Überschriften, berechnen.

d) Sonderfälle

MIX: Koordinierte Einführung von ATB, AEHS und TOLL+ (Mix^{T}_{2020}, $Mix^{T}_{2030\ high}$)

Was die koordinierte Einführung der ATB in der Schweiz, des AEHS in Österreich und höherer Mautgebühren in Frankreich betrifft, schlagen wir für die Analyse einer eher toleranten Variante vor. Wir möchten die Anzahl der Szenarien in einem vernünftigen Rahmen halten und beschäftigen uns nur mit dem Hochwachstums-Szenario für 2030.

In Bezug auf die Schweiz wird das bereits erwähnte tolerante Szenario mit 900.000 LKW pro Jahr sowohl für 2020 als auch für 2030 herangezogen. Für Österreich verwenden wir die toleranten AEHS-Schwellenwerte, ebenfalls laut obiger Definition (jedoch nur für Österreich, nicht für den gesamten Alpenbogen).[77] Für Frankreich muss eine Mauthöhe angenommen werden. Wir schlagen vor, den niedrigeren Preis aus dem ATB- oder dem AEHS-Szenario heranzuziehen. Diese Preise werden allerdings erst in einer späteren Projektphase ermittelt.

Die genannten Misch-Szenarien widersprechen in gewisser Weise unserem Fairness-Kriterium: Sie bedeuten eine unterschiedlich starke Belastung in den verschiedenen Ländern und können daher einen Umgehungsverkehr auslösen. Wollten wir jedoch ein gerechteres Szenario analysieren, erhielten wird etwas in der Art von „reinen“ Szenarien. Die Ergebnisse werden zeigen, welche Auswirkungen das Set-up (im Vergleich zu den gerechteren Szenarien mit der ATB oder dem AEHS) letztlich hat.

ATB für den gesamten Alpenbogen ($ATB^{R}_{2020\ A+CH+F}$, $ATB^{R}_{2030\ high\ A+CH+F}$)

Für diesen Sonderfall verwenden wir einfach die für die ATB festgelegten Obergrenzen und addieren sie für die Schweiz, Österreich und Frankreich. Danach setzen wir eine einheitliche Obergrenze für den gesamten Alpenbogen B+ fest. Wir möchten auch hier die Anzahl der Szenarien in einem vernünftigen Rahmen halten und analysieren daher nur jene mit hohem Wachstum und die jeweils restriktivere Variante.

[77] Wir schlagen vor, die für diese Fahrten durch Österreich gemäß AEHS gesamte Strecke im Geltungsbereich der Alpenkonvention zu berücksichtigen, obwohl sich Teile davon in Deutschland oder Italien befinden könnten.

AEHS mit länderspezifischen Obergrenzen ($AEHS^{T}_{2020}$, $AEHS^{T}_{2020\ high}$)

Ein AEHS mit länderspezifischen Obergrenzen ermöglicht es den teilnehmenden Ländern, das Verkehrsaufkommen über ihre Alpenquerungen besser zu regulieren, weil der Umgehungsverkehr von einem Land in ein anderes eher gering ausfällt. Wir wenden exakt dieselben Obergrenzen wie beim „normalen" AEHS an, doch gelten diese nun für alle drei Länder. Wie bei der ATB analysieren wir nur die Szenarien mit starkem Wachstum und beschränken uns auf die tolerante Variante, die eher wahrscheinlich sein dürfte (EU-Ziel einer 10%-igen Reduktion).

e) Definition der Schwellenwerte - Zusammenfassung

Somit werden insgesamt 21 Szenarien einer Analyse unterzogen (siehe folgende Tabelle – in ihr sind auch die vorgeschlagenen Bezeichnungen für die verschiedenen Varianten angeführt. Bitte beachten Sie, dass die Schwellenwerte nicht von den Wachstumsraten im Verkehr abhängen):[78]

- 8 Szenarien für 2020
- 8 Szenarien für 2030, starkes Wachstum
- 5 Szenarien für 2030, geringes Wachstum

Diese Szenarien entsprechen nicht genau unseren anfänglichen Erwartungen, doch wir glauben, dass sie uns interessantere Erkenntnisse bringen können als die Analyse jener Szenarien, an die wir anfänglich gedacht hatten.

Es folgt ein Vergleich der 21 Szenarien mit den drei BAU-Szenarien in Teil III dieses Berichts.

[78] Genauere Informationen über die Implementierung der Szenarien im angewendeten Verkehrsmodell TAMM sind Kapitel 7 sowie Kapitel 10 Im Anhang zu entnehmen.

Abbildung 5-1: Analyse-Szenarien samt Bezeichnungen und Schwellenwerten

		2020 (mit GBT) Trendwachstum	2030 (mit BBT und MCBT) für Wachstum low/high*
ATB	**Restriktiv**	**ATB**$^{R}_{2020}$ (vgl. S. 165) Obergrenzen in Anzahl der LKW/Land: CH: 650.000 Fahrten/a (52% Reduktion) A: 4 Mio. Fahrten/a (26% Reduktion in Alpenbogen B+) F: 1,9 Mio. Fahrten/a (26% Reduktion)	**ATB**$^{R}_{2030}$ (vgl. S. 176) Obergrenzen in Anzahl der LKW/Land: CH: 650.000 Fahrten/a (54-61% Reduktion)** A: 2,5 Mio. Fahrten/a (54-61% Reduktion in Alpenbogen B+) F: 1,1 Mio. Fahrten/a (54-61% Reduktion)
		ATB$^{R}_{2020\ A+CH+F}$ (vgl. S. 169) Variante: einheitliche Obergrenze für alle Länder (Summe): 6,6 Mio. Fahrten/a (total 30% Reduktion)	**ATB**$^{R}_{2030\ high\ A+CH+F}$ (vgl. S. 179) Variante: einheitliche Obergrenze für alle Länder (Summe): 4,3 Mio. Fahrten/a (total 54-61% Reduktion)
	Tolerant	**ATB**$^{T}_{2020}$ (vgl. S. 172) Obergrenzen in Anzahl der LKW/Land: CH: 900.000 Fahrten/a (34% Reduktion) A: 4,5 Mio. Fahrten/a (17% Reduktion in Alpenbogen B+) F: 2,1 Mio. Fahrten/a (17% Reduktion)	**ATB**$^{T}_{2030}$ (vgl. S. 182) Obergrenzen in Anzahl der LKW/Land: CH wie 2020: 900.000 Fahrten/a (37-46% Reduktion) A: 3,5 Mio. Fahrten/a (37-46% Reduktion Alpenbogen B+) F: 1,6 Mio. Fahrten/a (37-46% Reduktion)
AEHS	**Restriktiv**	**AEHS**$^{R}_{2020\ A+CH+F}$ (vgl. S. 187) 20% Reduktion der CO_2-Emissionen ***	**AEHS**$^{R}_{2030\ A+CH+F}$ (vgl. S. 196) 40% Reduktion der CO_2-Emissionen
	Tolerant	**AEHS**$^{T}_{2020\ A+CH+F}$ (vgl. S. 190) 10% Reduktion der CO_2-Emissionen	**AEHS**$^{T}_{2030\ A+CH+F}$ (vgl. S. 199) 20% Reduktion der CO_2-Emissionen
		AEHS$^{T}_{2020}$ (vgl. S. 192) Variante: länderspezifische Limits	**AEHS**$^{T}_{2030\ high}$ (vgl. S. 201) Variante: länderspezifische Limits
TOLL+	**Restriktiv**	**TOLL+**$^{R}_{2020}$ (vgl. S. 207) Preise liegen zwischen den Preisen für **** ATB$^{R}_{2020}$ und AEHS$^{R}_{2020\ A+CH+F}$	**TOLL+**$^{R}_{2030}$ (vgl. S. 211) Preise liegen zwischen den Preisen für ATB$^{R}_{2030}$ und AEHS$^{R}_{2030\ A+CH+F}$
MIX	**Tolerant**	**MIX**$^{T}_{2020}$ (vgl. S. 216) ***** CH: 900.000 Fahrten pro Jahr A : 10% Reduktion der CO_2-Emissionen F: Niedrigerer Preis von ATB$^{T}_{2020}$ und AEHS$^{T}_{2020}$	**MIX**$^{T}_{2030\ high}$ (vgl. S. 219) CH: 900.000 Fahrten pro Jahr A : 20% Reduktion der CO_2-Emissionen F: Niedrigerer Preis von ATB$^{T}_{2030}$ und AEHS$^{T}_{2030}$

* Wenn mit „high“ angegeben, wird das Szenario nur für den Fall 2030 high berechnet.

** Die Reduktion hängt vom Transportniveau in BAU 2030 high oder low ab.

*** Betrachtet werden die CO_2-Emissionen in der Alpenregion im Geltungsbereich der Alpenkonvention. Eine Reduktion der CO_2-Emissionen um 20% entspricht etwa 20% der LKW vkm im Vergleich zum Szenario *BAU-2020* in dieser Region. Als Grundlage für jede Alpenquerung werden die im Geltungsbereich der Alpenkonvention zurückgelegten Kilometer modelliert. Es gilt zu beachten, dass auf den verschiedenen Alpenquerungen unterschiedliche Strecken im Geltungsbereich der Alpenkonvention zurückzulegen sind.

**** Im Szenario TOLL+ kommt eine vorgegebene, streckenabhängige Gebühr je nach den innerhalb des Geltungsbereichs der Alpenkonvention zurückgelegten Kilometern zur Anwendung.

***** In den MIX-Szenarien werden die drei verschiedenen Preisinstrumente simultan und parallel modelliert (TOLL+ auf den Korridoren F - I, die ATB auf den Korridoren CH - I und das AEHS auf den Korridoren A - I).

6 Begleitmaßnahmen

Alle in dieser Studie behandelten Schwerverkehrsmanagementinstrumente, ATB, AEHS und TOLL+, machen den alpenquerenden Straßengüterverkehr teurer. Wie sehr, hängt davon ab, wie streng (restriktiv oder tolerant) das Szenario ist und welche Instrumente betrachtet werden. In dem nun folgenden Überblick erörtern wir kurz die möglichen Begleitmaßnahmen, die berücksichtigt werden könnten, sollte eines der obigen Instrumente eingeführt werden.

6.1 Ausnahmen für den Kurzstrecken-Güterverkehr

Während AEHS und TOLL+ im Geltungsbereich der Alpenkonvention höhere Kilometerpreise zur Folge haben werden, bedeutet die ATB einen streckenunabhängigen Preis je alpenquerendem Straßengütertransport. Somit werden die Preise für lokale und Kurzstrecken-Gütertransporte auf der Straße überdurchschnittlich stark ansteigen. Das könnte zu einer Aufsplitterung in kleine und voneinander abhängige lokale Wirtschaftsräume entlang der Alpenquerungen führen. Eine solche Aufspaltung wäre aus wirtschaftlichen, regionalen und soziopolitischen Erwägungen unabhängig von den Landesgrenzen nicht wünschenswert. Außerdem sind Bahntransporte mit Ausnahme der rollenden Landstraße über kurze Distanzen häufig nicht wettbewerbsfähig. Mit der Einführung einer ATB sollte daher eine privilegierte Behandlung lokaler Versorgungstransporte zwischen den Regionen auf beiden Seiten der Alpenquerungen vorgesehen werden. In ihrem Ecoplan legen RappTrans und Kurt Moll (2007) einen konkreten Vorschlag dar, wie man lokale und Kurzstreckentransporte behandeln sollte.

In einem **ersten Schritt** gilt es demnach zu definieren, was lokale und Kurzstreckentransporte sind: Lokale Transporte können als Schwerfahrzeugtransporte definiert werden, die eine maximale Entfernung von 40 km auf beiden Seiten der Alpenquerung zurücklegen. Kurzstreckentransporte legen mehr als diese 40 km zurück, wobei allerdings die Entfernung insgesamt maximal 150 km betragen darf. Diese Definition ist unabhängig von den Landesgrenzen und somit in ähnlicher Weise auf alle Alpenländer anwendbar. Sie stellt sicher, dass nur Kurzstrecken- und lokale Transporte über die Alpen von einer möglichen privilegierten Behandlung profitieren. Weniger als 5% des alpenquerenden Güterschwerverkehrs gelten als lokale oder Kurzstreckentransporte.

In einem **zweiten Schritt** muss eine Anpassung der „Umrechnungsquote“ für die privilegierte Behandlung lokaler und Kurzstreckentransporte vorgenommen werden. Dies bedeutet eine Herabsetzung des Tarifs je ATR. Das Ziel besteht nicht in einer Ausnahme lokaler und Kurzstreckentransporte von den durch die ATB verursachten Kostensteigerungen, sondern es soll damit gewährleistet werden, dass der Preis für lokale und Kurzstreckentransporte nicht überproportional steigt. Kalkulationen zeigen, dass eine Reduktion von 80% für lokale Transporte und von 50% für Kurzstreckentransporte den überproportionalen Anstieg der Preise für Kurzstreckentransporte auf den Durchschnittswert ausgleichen könnte. Die vorgeschlagene Herabsetzung der Preise für lokale und Kurzstreckentransporte lässt sich auf die angepassten Umrechnungsquoten der Alpentransiteinheiten (ATE, engl. ACU) auf Alpentransitrechte (ATR, engl. ACP) umlegen: So müssten beispielsweise, wenn die Standard-

Umrechnungsquote für ein ATR 10 ATE entspricht, für lokale Transporte nur 2 ATE für ein „ATR für Lokaltransporte“ entrichtet werden.

6.2 Förderungen

Im Gegenzug für die höheren Preise im alpenquerenden Straßengüterverkehr könnten die Förderungen der alpenquerenden Bahntransporte abgeschafft werden. Tatsächlich wird in den in dieser Studie für die Jahre 2020 und 2030 entworfenen Szenarien diese Idee bereits aufgegriffen. In den Szenarien für das Jahr 2020 werden die Förderungen für kombinierte Transporte (UKV und RoLa) zurückgenommen, während sie in den Szenarien für 2030 vollständig abgeschafft sind.

6.3 Die rollende Landstraße (RoLa, engl. RM)

Ein Kritikpunkt an den Systemen ATB, AEHS und TOLL+, der von mehreren Mitgliedern des Beratungsgremiums dieser Studie vorgebracht wurde, lautet wie folgt:

- Die Einführung von ATB, AEHS oder TOLL+ führt zu einer „künstlichen“ Beschränkung der Kapazitäten im alpenquerenden Straßenverkehr. Dies zeigt sich insbesondere im Fall der ATB, die eine Obergrenze der Gütertransporte über die Alpen vorsieht, trifft aber auch für die beiden anderen Instrumente, AEHS und TOLL+, zu, weil jedes der drei Instrumente zu einem erheblichen Preisanstieg der alpenquerenden Gütertransporte auf der Straße führt.
- Weiters, so wird argumentiert, führt eine solche Einschränkung der Kapazitäten zu schwerwiegenden wirtschaftlichen Nachteilen für die Regionen nördlich und südlich des Alpenhauptkamms.

Daher könnten zur Erleichterung des Umstiegs von der Straße auf die Schiene die Angebote im Rahmen der rollenden Landstraße (RoLa, Rolling Motorway) erweitert werden, um den Straßengüterverkehr aufzunehmen, der nur schwer auf die Bahnlösungen UKV und WL verlagert werden kann und für den der Preisanstieg im alpenquerenden Straßenverkehr zu massiv ausfällt. Dies müsste durch die Einführung zusätzlicher alpenquerender RoLa-Verbindungen erfolgen. Ecoplan und NEA haben ein solches Szenario anhand des Beispiels einer weiteren RoLa-Verbindung für den Simplon-Korridor zwischen Basel und Domodossola durchgerechnet. Diese neue RoLa würde mit einer Bahnverbindung pro Stunde und Fahrtrichtung einen guten Service bieten.[79] Das Ergebnis zeigt erwartungsgemäß einen deutlichen Anstieg der Nachfrage im Ausmaß von 2,1 Millionen Tonnen im Szenario ATB R 2020 (Abbildung 12-12 im Anhang, Kapitel 12) auf fast 6 Mio. Tonnen mit dem zusätzlichen Angebot der RoLa.

[79] Zugleich lassen sich mit einem solchen Angebot erhebliche Skalenvorteile samt einem relativ niedrigen Preis pro Fahrt auf der RoLa von EUR 290 erzielen.

Dieses Ergebnis zeigt, wie sensibel der alpenquerende Güterverkehr auf Änderungen im Angebot reagiert. Eine gründlichere Erörterung des Problems der „Kapazitätseinschränkung“ ist Kapitel 8.4 zu entnehmen.

T E I L III: Verkehrsstudie

In Teil III dieser Studie werden die Auswirkungen der verschiedenen Instrumente auf den alpenquerenden Güterverkehr sowie die einzelnen Szenarien im Detail analysiert. Die Grundlage für diese Analyse bildet TAMM – das von NEA und Ecoplan entwickelte „Trans Alpine Multimodal Modell".

Teil III gliedert sich wie folgt:

- Kapitel 7 beinhaltet eine kurze Beschreibung des Transalpine Multimodal Modells (TAMM) und der modellspezifischen Annahmen für die verschiedenen Szenarien.
- In Kapitel 8 legen wir die Ergebnisse für die verschiedenen Szenarien vor. Der Hauptschwerpunkt liegt auf den Auswirkungen auf die Transportmengen. Außerdem werfen wir einen Blick auf die Folgen für Straßentransportpreise und öffentliche Einnahmen.

7 Das TAMM (Transalpine Multimodal Model) im Überblick

7.1 Beschreibung des Modells

Das Management alpenquerender Verkehrsströme impliziert in der Praxis die Einführung politischer Instrumente, mit denen das Marktverhalten im Sinne spürbar positiver Ergebnisse beeinflusst werden kann. Im Wesentlichen manifestiert sich dieser Prozess in der Wahl der Routen und Verkehrsmittel auf den alpinen Korridoren. Nach ausführlichen Diskussionen, wie zuvor in diesem Dokument ausgeführt, wurde eine Reihe verschiedener Modellsimulationen konzipiert. Ihre Ergebnisse in Bezug auf Routen und Verkehrsmittel werden hier präsentiert. Alle Szenarien, die jeweils verschiedene Varianten der Anwendung der diversen Preisinstrumente vorsehen, wurden unter Anwendung des Trans Alpine Multimodal Modells (TAMM) entworfen und stellen Schätzungen für diese Studie dar.

Auf Grund der Komplexität der Szenarien wurde eine neue Modellversion, TAMM v2.0, geschaffen. Hauptvorteil des neuen Modells ist die Möglichkeit, verschiedene Preisinstrumente im Modell darzustellen und diese zu einem Szenario zusammenzufassen, beispielsweise den gleichzeitigen Betrieb von TOLL+ in Frankreich, der ATB in der Schweiz und des AEHS in Österreich. Frühere Modellversionen haben jeweils nur die ATB-Varianten berücksichtigt.

Eine der wichtigen Anforderungen an dieses Modell ist die Notwendigkeit zu schätzen, wie die Preise handelbarer HGV-Transitrechte auf gegebene Verkehrsschwellenwerte reagieren würden. Ausgedrückt wurde dies entweder anhand der Anzahl der Alpenquerungen oder anhand der Kohlendioxidemissionen, umgerechnet in LKW-Kilometer. Daher muss das Modell wiederholbar sein – es muss mehrmals laufen, um jenes Preisgefüge feststellen zu können, bei dem Route und Verkehrsmittel den vorgegebenen Beschränkungen entsprechen.

Gegenüber früheren Studien, die mit TRANS-TOOLS (dem Referenz-Transportnetzmodell der GF MOVE) arbeiten, kann mit diesem Modellansatz unter Heranziehung der AQGV-Umfragedaten als Hauptreferenz ein alpenspezifisches System entwickelt werden.

Die jüngste TNO-Studie (Best Research on Traffic Management Systems for Transalpine Road Freight) beschäftigt sich mit der Machbarkeit verschiedener Preisgestaltungssysteme unter Zugrundelegung der TRANS-TOOLS-Modelle. Mehrere Studien der letzten Zeit (vgl. beispielsweise ITREN-2030) zeigen, dass trotz der mit der Software-Implementierung auftretenden Probleme TRANS-TOOLS ein geeignetes Modell zur Berechnung von Transportindikatoren auf hoher Ebene (ganz Europa, Güter- und Passagierverkehr) sein kann, bisher jedoch für korridorspezifische Analysen ohne massive Anpassungen ungeeignet ist.

Erhebliche Schwächen von TRANS-TOOLS im Kontext der Preisgestaltung des alpenquerenden Güterverkehrs sind etwa:

- Ausschließliche Darstellung der reinen Modi – ohne Differenzierung zwischen den verschiedenen Bahnoptionen – und die Unfähigkeit, „straßenähnliche“ Bahndienstleistungen wie die rollende Landstraße zu berücksichtigen. Das Abweichungspotenzial wird somit deutlich unterschätzt.

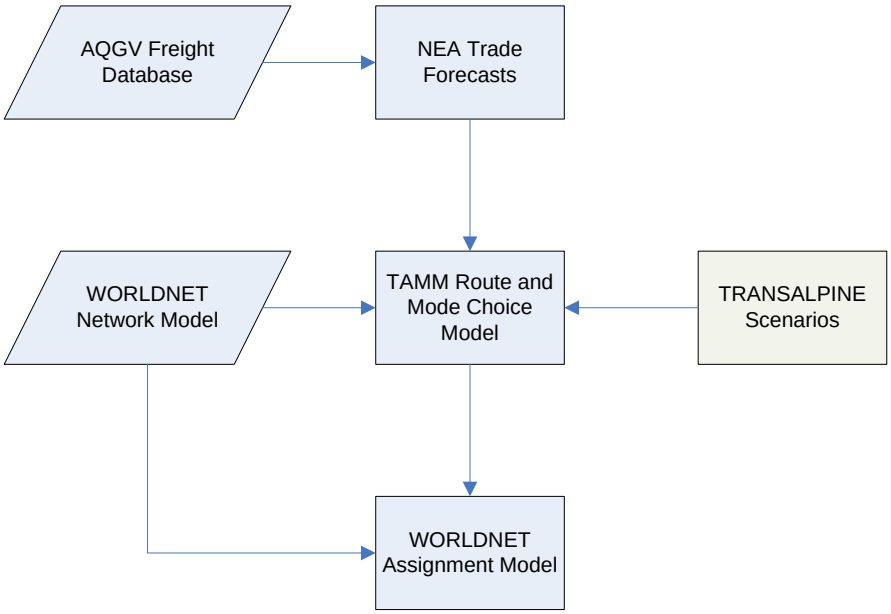
- Modell-Ausführungsgeschwindigkeit – ein typischer TRANS-TOOLS-Modelldurchlauf dauert bis zum Abschluss mehrere Tage und macht zielorientierte Analysen praktisch unmöglich. Es stellt somit kein geeignetes System zur Modellierung von Obergrenzen- und Handelsszenarien wie ATB und AEHS dar, weil dazu das Modell wiederholbar sein müsste, um Preise und Nachfrage auszutarieren.
- Transportkosten – TRANS-TOOLS ist in den Möglichkeiten, wie der User politische Maßnahmen wie Transportkosten gezielt zur Verlagerung von Verkehrsströmen einsetzen kann, relativ eingeschränkt. Für sämtliche Verkehrsströme wird nur ein einziges Transportkostengefüge festgelegt. Komplexere Kostenberechnungen, bei denen auch Förderungen, Mauten, Basistunnels und Gewichtsbeschränkungen berücksichtigt werden, sind jedoch unbedingt erforderlich, um die gesamte Bandbreite der Faktoren zu berücksichtigen, die Einfluss auf Routenwahl und Verkehrsmittelanteile auf dem betreffenden Korridor haben.

Das Ziel mit TAMM bestand im selektiven Einsatz bestehender Inputs aus verschiedenen Projekten und gegebenenfalls in der Hinzufügung einzelner Details, um das strategische Umfeld klarer darstellen zu können.

Nach innen hin erscheint die Modellstruktur weitgehend konventionell. Die Quell-/Zielverkehrsmatrix ist der AQGV-Umfrage 2004 entnommen und lässt sich unter Anwendung von Handelsprognosen projizieren. Die Hauptfunktion des Systems besteht in der Zuordnung des Verkehrs zu multimodalen Ketten unter Nutzung der ursprünglich von STEMM (DG-MOVE, FP4, 1997, MDS-Transmodal, Ecoplan, IWW et al.) entwickelten Methoden, die in der Folge im UK National Freight Model, GBFM (MDS-Transmodal, 2006) und in WORLDNET (DG-MOVE, FP6, NEA, IWW et al.) angewendet wurden. Eine Zuordnung zu verschiedenen multimodalen Ketten ist in der Alpenregion auf Grund der Bedeutung kombinierter Transporte notwendig.

Bei herkömmlichen Güterverkehrs-Modellansätzen wird ein fixes Verkehrsaufkommen verschiedenen reinen Modi zugeordnet, was sich jedoch für Langstrecken-Gütertransportkorridore nicht als optimal erweist. In der Praxis bedeutet dies, dass bei TAMM 2.0 der traditionelle vierstufige Vorgang (Generierung, Verteilung, Modal Split und Zuordnung) auf ein zweistufiges Modell (Matrix-Schätzung und multimodale Zuordnung) reduziert wird. Eine detailliertere Zuordnung nach Modi ist optional möglich.

Abbildung 7-1: Überblick über die TAMM-Modellstruktur



Die beiden wichtigsten Dateninputs sind die Datenbank aus der AQGV-Umfrage, die ein genaues Bild der Verkehrsströme 2004 zeichnet, und das WORLDNET-Transportnetz, eine Aktualisierung und Erweiterung des TRANS-TOOLS-Netzwerks, das den Straßen- und Bahnverkehr für alle europäischen Länder umfasst.

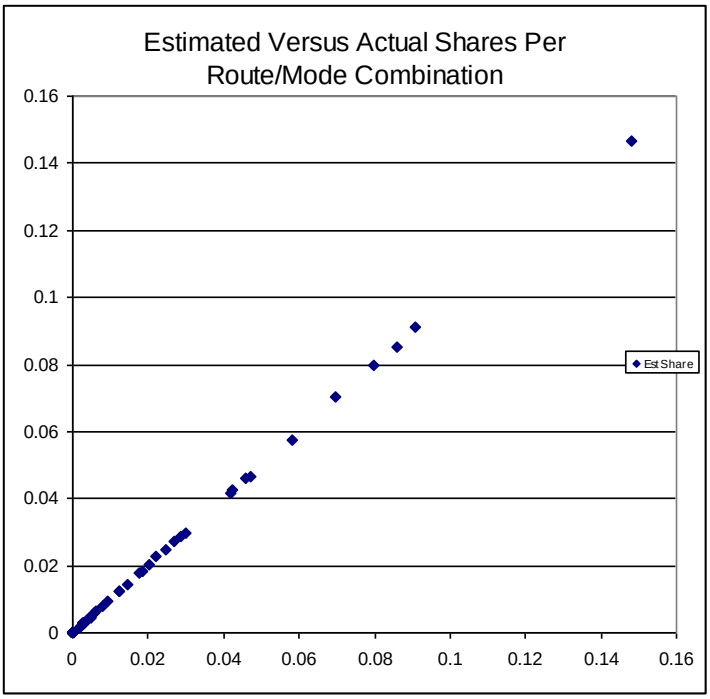
Die Güterverkehrsströme wurden vor der aktuellen Studie mithilfe eines agentenbasierten Handelsmodells, das von NEA zur Schätzung des langfristigen Handelszuwachses im Rahmen des ITREN-2030-Projekts entwickelt worden war, prognostiziert. Es handelt sich um ein weltweites Modell, das die detaillierten historischen Handelsentwicklungen berücksichtigt, und es analysiert die Handelsströme zugleich als finanzielle und physische Größen. Somit können finanzielle Einschränkungen wie die Entwicklung unhaltbarer Handelsdefizite als Einschränkungen eines langfristigen Wachstums fungieren.

Die Modellierung von Routen- und Moduswahl erfolgt auf zwei Ebenen. Das zentrale TAMM-Modell konstruiert hochrangige Transportketten, indem es die Güterströme durch ein Hypernetzwerk leitet, das aus den zugehörigen untergeordneten Netzen (Straße und drei Formen des Bahnnetzes) besteht. In TAMM lassen sich Szenarien anwenden, die eine breite Palette relevanter politischer Maßnahmen beinhalten, und das Modell erlaubt rasche Wiederholungen, weil es auf der Ebene des Hypernetzwerks arbeitet. So können Einschränkungen wie Quoten bei den LKW-Rechten gelöst werden.

Die Ergebnisse von TAMM können in das im Rahmen des WORLDNET-Projekts entwickelte Verkehrszuordnungsmodell eingegeben werden, wodurch es möglich wird, Verkehrsleistungsindikatoren wie Tonnage und Fahrzeugkilometer je Verbindung oder Zone zu berechnen.

Die Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Umfragedaten (AQGV 2004) und das schnell arbeitende Modell machen es möglich, dass die Übereinstimmung zwischen den Modellergebnissen des Ausgangsjahres (2004) und den tatsächlichen Daten (AQGV 2004) sehr groß ist. Dies zeigt sich im nachstehenden Streudiagramm, in dem jeder Punkt einer bestimmten Routen-/Moduskombination wie etwa Brenner - WL entspricht, und wo die Achsen für die Modellschätzungen und die Ergebnisse der AQGV-Umfrage stehen. Fehler würden hier als Abweichungen von der Diagonale dargestellt.

Abbildung 7-2: Vergleich zwischen geschätzten und tatsächlichen Anteilen je Route/Modus



Obwohl die Modellanwendung speziell für die Alpenregion entwickelt wurde (eine Anwendung in anderen Settings ist nicht möglich), bedient sie sich verschiedener Inputs aus EU-Modellen inklusive des Transportnetzes von TRANS-TOOLS (TNO et al. 2006), der Handelsprognosen aus iTREN-2030 (ISI-Fraunhofer et al, 2009) und der aktualisierten und erweiterten Transportkostenmodelle aus ETIS-Base (NEA et al. 2005). Somit ist die Spezialisierung hauptsächlich auf der Ebene der Details zu finden - Fokus auf die Alpenquerungspunkte und die Notwendigkeit, zwischen verschiedenen Bahnabschnitten zu differenzieren, konventionelle WL, UKV und RoLa. Weil dieser Korridor bestehende „straßenähnliche“ Bahnoptionen und genügend Bahnvolumen bietet, um eine gangbare Option darzustellen, ist der Modal Split innerhalb des Alpenkorridors nicht typisch für Europa.

Es gilt zu beachten, dass weder in der AQGV-Umfrage noch im TAMM-Modell die Option des Seefrachtverkehrs berücksichtigt ist. Vor kurzem (2007) übernahm die italienische Regierung die Führung in der Bewerbung des Fährtransports zwischen Italien und Spanien, der durch

den Eco-Bonus als Anreiz unterstützt wird. Die Auswirkungen lassen sich in den Umfragedaten nicht ablesen und zukünftige Verschiebungen zwischen den Gütertransporten auf dem Wasser- und auf dem Landweg sind im Modell nicht ausdrücklich ausgewiesen.

In dieser Studie müssen wir uns auf die Auswirkungen von Preisgestaltungsmaßnahmen konzentrieren. Üblicherweise speichern netzwerkbasierte Transportmodelle Preisinformationen auf der Ebene der Netzwerkverbindung. Dieser Ansatz funktioniert gut für Standard-Autobahnmauten oder für Bahnpreise, bei denen für eine bestimmte Strecke ein bestimmter Preis in Rechnung gestellt wird. Die Maut wird festgelegt und die Verkehrsverlagerung geschätzt. Allerdings wird es voraussichtlich zu einer Vorab-Festlegung der Verschiebungen im Verkehr kommen, weshalb die angepeilte Höhe der Maut geschätzt werden muss.

Im Wesentlichen werden in TAMM 2.0 zwei Formen der Preisgestaltung berücksichtigt:

- Gebühren je Fahrt über den Alpenhauptkamm mit oder ohne zugehörige Verkehrsobergrenzen.
- Gebühren je Streckeneinheit, ebenfalls mit oder ohne zugehörigen Verkehrsobergrenzen.

In der zweiten Kategorie können kohlendioxidbezogene Ziele oder auch direkt wirkende Gebühren je LKW-Kilometer berücksichtigt werden.

Kommt es zu keiner Festlegung von Verkehrsobergrenzen, kann ein Szenario mit vorgegebenen Gebühren je Alpenquerung oder je Kilometer im Geltungsbereich der Alpenkonvention entwickelt werden. Diese Festlegungen können sich in folgenden Bereichen auswirken:

- Wechsel der Routen von einem Alpenkorridor zu einem anderen.
- Wechsel des Verkehrsmittels (Mode Switching).
- Unterdrückung des Verkehrs.

Was eine realistische Höhe der Gebühren von Alpenquerungen betrifft, dürfte die dritte Kategorie im TAMM-Modell voraussichtlich keine größeren Auswirkungen haben, weil hier mit einer Berechnung gearbeitet wird, die auf der Kostenentwicklung der gelieferten Ware und nicht nur auf den Transportkosten beruht. Eine LKW-Ladung könnte im typischen Fall aus Waren im Wert von 10.000 bis 15.000 Euro bestehen und eine komplette Fahrt von Nord- nach Südeuropa könnte 1.500 Euro kosten, weshalb die Anhebung der Kosten um weitere 200 EUR den Lieferpreis nur um 2% verändern würde. Trotzdem sind die Auswirkungen im Sinne einer Generierung bzw. Unterdrückung von Verkehr im Modell berücksichtigt.

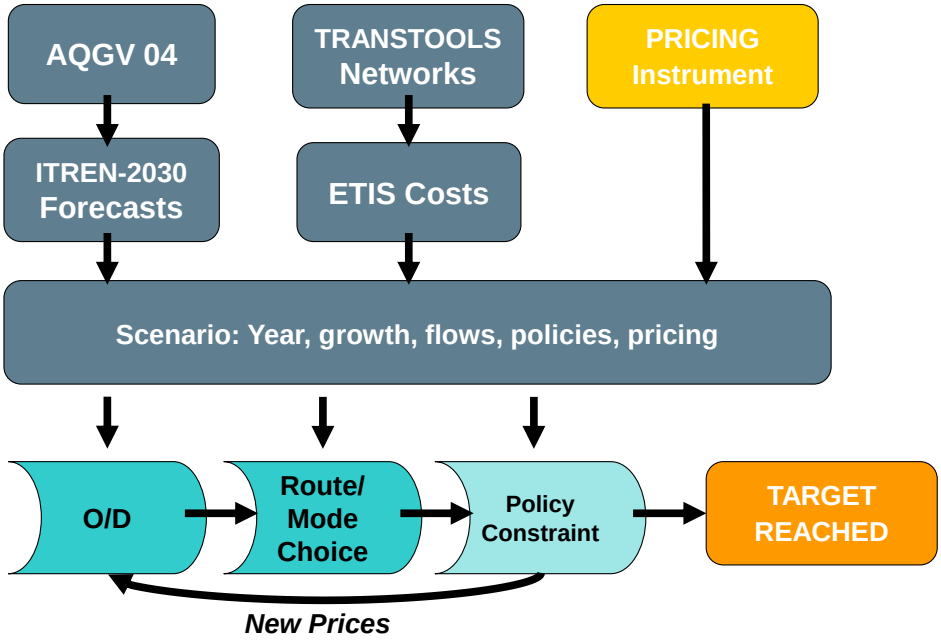
Werden Verkehrsobergrenzen festgelegt, wiederholen sich die Modelldurchläufe, wobei sich die Höhe der Gebühren mit jedem Schritt ändert, bis eine Lösung gefunden wird, welche die einschränkenden Bedingungen erfüllt. Hierbei können Kosten und Einschränkungen Land für Land oder für die gesamte Alpenregion festgelegt werden.

7.2 Konfiguration der Szenarien

In der nachstehenden Abbildung ist die Struktur der Szenarioentwicklung schematisch dargestellt. Die Kästchen in der oberen Hälfte des Diagramms zeigen die wichtigsten Variablen

mit Auswirkung auf das Verkehrsaufkommen, die Netzwerke und die Grundkosten. Rechts ist das Preisinstrument (TOLL+, ATB oder AEHS) angegeben.

Abbildung 7-3: Aufbau eines Szenarien



Der Modellverarbeitungsprozess ist unten im Diagramm zu sehen. Die Ströme sind berechnet, die Variablen des Szenarien werden zur Wahl der Route und des Verkehrsmittels benutzt, die Ergebnisse werden mit (optionalen) Verkehrsbeschränkungen verglichen, und wenn sie mit den Zielen übereinstimmen, endet der Modelldurchlauf und die sich ergebenden Preise werden angezeigt. Entspricht das Ergebnis nicht den spezifizierten Schwellenwerten, müssen neue Preise berechnet und das Modell wiederholt werden.

7.3 Überblick über die verschiedenen Szenarien und Annahmen

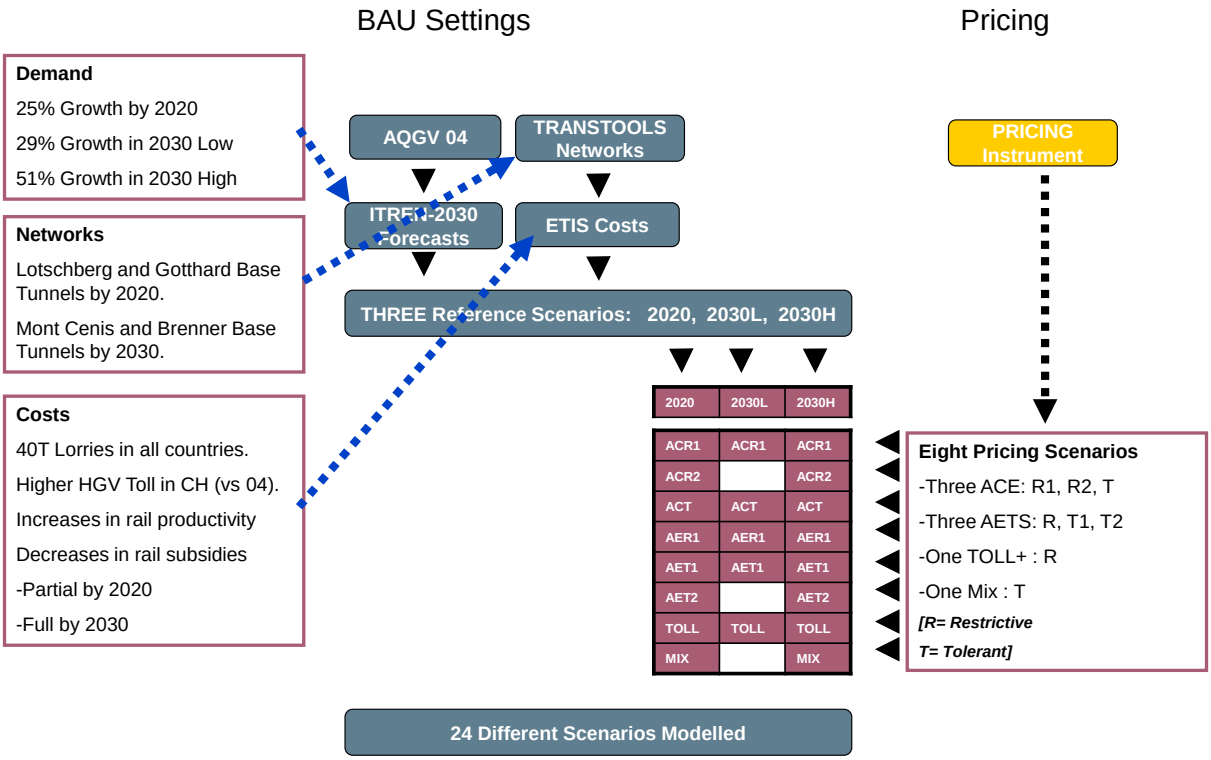
Für diese Studie wurden einundzwanzig verschiedene Zukunftsszenarien im Modell dargestellt. Für alle Szenarien ATB, AEHS und MIX, die Wiederholung vorsehen, mussten mehrere hundert Modelldurchläufe je Szenario durchgeführt werden, um die sich ergebenden Preise schätzen zu können.

Diese Szenarien gliedern sich in drei Gruppen, die jeweils mit einer anderen Intensität der Verkehrsnachfrage und einem Prognosejahr verbunden sind. Ein Satz von Modelldurchläufen wurde für das Jahr 2020 berechnet, die beiden anderen enthalten die verschiedenen Mengen für 2030, einmal geringer, einmal höher, um eine gewisse Unsicherheitsbandbreite berücksichtigen zu können. Im Vergleich zu den Daten aus 2004 wird das Verkehrsaufkommen

2020 um 25% höher, das Verkehrsaufkommen 2030 um jeweils 29% bwz. 51% höher angesetzt. In jeder Prognose werden die Auswirkungen der Wirtschaftskrise berücksichtigt.

Da viele der behandelten Fälle spezielle Verkehrsbeschränkungen wie eine bestimmte Obergrenze der Zahl der Transitrechte oder eine bestimmte Obergrenze der Kohlendioxidemissionen (in absoluten Zahlen) vorsehen, ist die Steigerung des Marktvolumens eine wesentliche Variable, weil sie über das relative Ausmaß der Verhaltensänderung entscheidet, die erforderlich ist, um die vorgegebenen Einschränkungen erfüllen zu können.

Abbildung 7-4: Die ALBATRAS-Szenarienmatrix



Die für die Studie durchgeführten Modelldurchläufe lassen sich als Matrix mit drei Spalten für die verschiedenen Jahre (und Wachstumsschätzungen) sowie mit acht Zeilen für die verschiedenen Preisgestaltungsinstrumente darstellen.

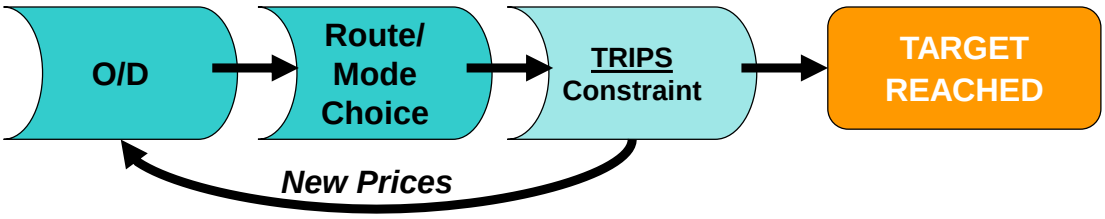
Zu jedem Satz von Modelldurchläufen für die Szenarien 2020, 2030 low und 2030 high wurde ein BAU-Szenario (BAU = Business As Usual) erstellt, das die möglichen Routen und den möglichen Modal Split für den Fall angibt, dass keine neuen Preismaßnahmen wirksam sind. Aus diesen ursprünglichen Werten wurden acht Szenarien für 2020, acht für 2030 high sowie fünf für 2030 low durchgespielt. Diese behandeln jeweils die wichtigsten Preisinstrumente, ATB, AEHS, TOLL+, und sie sehen jeweils tolerante oder restriktive Beschränkungen vor.

Frühere Studien anhand des TAMM-Modells konzentrieren sich auf die ATB als Instrument und kommen für alle Alpenquerungen (Alpenbogen C und Tarvis) laut Angabe in der AQGV-

Umfrage zur Anwendung. Für die vorliegende Studie, die den Definitionen des Alpenbogens B+ folgt, wurden für die Anwendung der neuen Schwerverkehrsmanagementinstrumente in Österreich nur die westlichen Querungen berücksichtigt. Die östlichen Routen über Schoberpass, Semmering und Wechsel, existieren innerhalb des Transportnetzes zwar weiterhin, sind jedoch passiv. Es sollte daher bezüglich der gesamten Modellerstellung darauf hingewiesen werden, dass sich alle Verkehrsbeschränkungen und Gebühren auf Grund von AEHS, ATB oder TOLL+ nur auf die Querungen des westlichen Alpenbogens (B+) beziehen. Auf den restlichen Routen werden keine neuen Gebühren eingeführt und es kommen auch keine Verkehrsbeschränkungen zur Anwendung.

Im Fall der ATB werden die Obergrenzen entsprechend den BAU-Mengen für den B+-Bogen festgesetzt. Das bedeutet, dass der gesamte Verkehr, der den Umweg über die östlichen Routen (Bogen C) nimmt, weder die Gebühr im Rahmen der ATB entrichten muss noch eines der (zahlenmäßig fixierten) Transitrechte verbraucht. Da das Modell zugleich mit Tonnagen und LKW-Zahlen arbeitet, muss eine Annahme betreffend das durchschnittliche LKW-Gewicht getroffen werden. Diese Annahmen basieren auf den bestehenden AQGV-Daten (und Alpinfo) und dürfen, was für die ATB wichtig ist, je nach der Höhe der Gebühr variieren. Da es sich um Gebühren für einzelne Fahrten handelt, lässt sich durch einen höheren Beladungsfaktor ein Vorteil erzielen, weshalb dieser Anreiz als Reaktion auf das Modell mit berücksichtigt wird.

Abbildung 7-5: Aufbau des ATB-Szenarien in TAMM



Beim AEHS werden die Obergrenzen als Verringerung gegenüber dem prognostizierten Verkehrsaufkommen (2020 BAU oder 2030 low) festgesetzt, und zwar gemessen anhand von HGV-Kilometern. Es ist davon auszugehen, dass diese Herabsetzung der LKW-Kilometer – um 10% oder 20% oder 40% - auch technologische Änderungen beinhaltet, was zu einem niedrigeren Kohlendioxidausstoß je Kilometer führen würde. Anders als bei der ATB darf sich hier das durchschnittliche LKW-Gewicht in den Modelldurchläufen nicht ändern, weil - wenn alles andere konstant bleibt – eine Korrelation zwischen den Emissionen pro Fahrzeugkilometer und Durchschnittsgewicht bestünde.

Abbildung 7-6: Aufbau des AEHS-Szenarien in TAMM

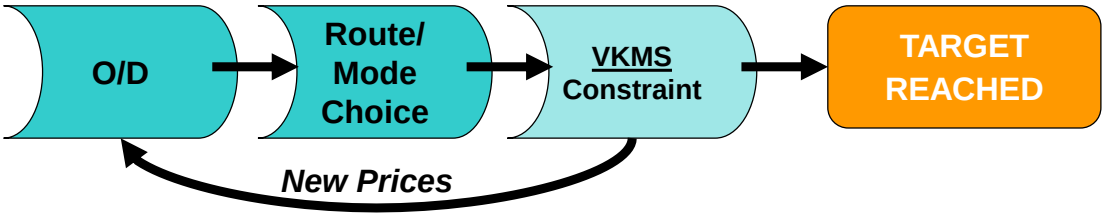


Abbildung 7-7: Festlegung der gebührenpflichtigen Strecken für AEHS und TOLL+



Bei AEHS und TOLL+ werden die Modellergebnisse in erheblichem Ausmaß durch die Annahme der im Geltungsbereich der Alpenkonvention liegenden Strecken beeinflusst[80]. In der obigen Karte geben die roten Linien die angenommenen gebührenpflichtigen Strecken für jeden der Alpenübergänge an. Anmerkung:

- Jeder Querungspunkt muss mit einer bestimmten Alpenroute identifiziert werden. In bestimmten Fällen sind verschiedene Routenoptionen möglich, die in der Praxis mithilfe elektronischer Tracking-Vorrichtungen überwacht werden könnten. Die Modellerstellung basiert jedoch auf einer vorgegebenen Strecke je Route.
- Die österreichischen Routen östlich von Tarvis (dunkelrot eingezeichnet) werden aus der Modellanalyse ausgenommen. Für die auf diesen östlichen Routen (C) geschätzten Fahrzeugkilometer werden im Modell keine Preise angenommen und sie werden bei der Be-

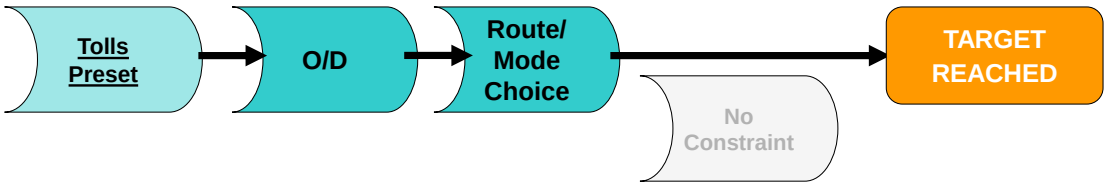
[80] Die Karte basiert auf einer Definition der alpinen Verwaltungsregionen laut Auflistung im nachstehenden Link. Allerdings bedeutet diese Interpretation eine geringfügige Erweiterung der Region im Vergleich zu den ebenfalls auf der Website veröffentlichten Karten.
Vgl.: http://www.alpconv.org/theconvention/conv05_en.htm.

rechnung der Schwellenwerte nicht berücksichtigt. Dadurch entsteht eine Anomalie, wobei ein Schwerverkehrmanagementinstrument in einer bestimmten Region (im Geltungsbereich der Alpenkonvention) im Wesentlichen die ökologisch sensible Region neu definiert.

- Diesbezüglich wurde bestimmt, wie weit nach Osten der Tarvis-Korridor ausgedehnt werden sollte. Um eine Ausgewogenheit zwischen den sensiblen Strecken auf den einzelnen Routen zu erzielen, wurde beschlossen, die Route bis Graz auszudehnen. Das bewirkt eine Verringerung des Umgehungspotenzials von den Tauern zum Schoberpass und nach Tarvis zu verringern.
- Eine strikte Interpretation des Geltungsbereichs der Alpenkonvention könnte auch zur Annahme einer kürzeren Strecke für die Route Ventimiglia führen, wo die Hauptroute E80 der Küste folgt. Auch hier wurde eine längere Strecke angenommen, um die Umgehungseffekte aus der definierten Region hinaus auf ein Minimum zu beschränken, die im Kontext einer Politik zur Reduktion des Kohlendioxidausstoßes nicht wünschenswert wären.
- Wie in der ATB-Analyse basiert auch hier das angenommene Verkehrs-Setting zur Gänze auf der AQGV-Umfrage, beinhaltet also nur den Alpentransit (Fahrzeuge, die Alpenpässe überqueren) und nicht den gesamten Verkehr, der in das Gebiet der Alpenkonvention hineinfahren oder dieses queren könnte.

TOLL+ gleicht hier dem AEHS, doch das Modell wird auf konventionellere Weise durchgespielt, wobei die Preise von außen festgesetzt werden und das Modell die resultierenden Verkehrsverschiebungen ohne Wiederholung berechnet.

Abbildung 7-8: Aufbau des TOLL+-Szenarien in TAMM



Eine detaillierte Beschreibung unter Angabe des Modellansatzes für jede der acht Preisvarianten ist den nachstehenden Tabellen zu entnehmen.

		Überblick	Implementierung
ATB	**Restriktiv 1**	Restriktive ATB-Obergrenzen, individuell angewendet in Frankreich, Schweiz, Österreich	Die Anzahl der LKW pro Land wird beschränkt. Jedes Land bietet eine fixe Anzahl von Transitrechten an und deren Preis wird bis zum Erreichen der Obergrenze erhöht. Es kann zu Preisunterschieden zwischen den Ländern kommen, vor allem, wenn sich die verfügbaren Bahnoptionen unterscheiden. In der Schweiz wird die Obergrenze mit 650.000 entsprechend der politischen Vorgabe festgesetzt, während die Obergrenze für Frankreich und Österreich so angesetzt wird, dass eine ähnliche Reduktion der LWK-Zahlen erreicht wird. Unter diesen restriktiven Annahmen beträgt die Reduktion 54% (in den Szenarien für 2030). In Frankreich und der Schweiz muss dies durch modale Verlagerung erreicht werden, während in Österreich auch ein Umgehungsverkehr möglich ist.
	Restriktiv 2 A+CH+F	Restriktive ATB-Obergrenze, einheitlich über den Alpenbogen (B+) angewendet	Im Vergleich zu ATB-R1 beinhaltet ATB-R2 eine einheitliche LKW-Obergrenze für den gesamten Alpenbogen (B+), entsprechend der Summe der Obergrenzen in R1. Daher ergibt sich durch den Wiederholungsprozess ein einheitlicher ATB-Preis und das Potenzial für einen Umgehungsverkehr zwischen den Ländern ist größer. Hier ist zu erwarten, dass der resultierende Preis in der Bandbreite der bei R1 festgestellten Werte liegt.
	Tolerant 1	Tolerante ATB-Obergrenzen, individuell angewendet in Frankreich, Schweiz, Österreich	Im Vergleich zu ATB-R1 besteht der einzige wesentliche Unterschied in der Höhe der Obergrenze, die auf 900.000 LKW in der Schweiz und – in den Szenarien für 2030 – um einen entsprechenden Wert auch Österreich und Frankreich angehoben wird.
AEHS	**Restriktiv 1 A+CH+F**	Restriktives AEHS, einheitlich über den gesamten Alpenbogen B+ angewendet	In diesem Modell wurden zu jeder Querung die Kilometer im Geltungsbereich der Alpenkonvention (AK) und somit die Gesamtzahl der LKW-Kilometer in diesem Geltungsbereich definiert. Diese AK-bezogenen Streckendefinitionen sind fest Größen für alle Szenarien. Da die relevanten AEHS-Gebühren nur für den Alpenbogen B+ zur Anwendung kommen, wird angenommen, dass die LKW-Kilometergrenzen auch nur für B+ gelten. Der Verkehr auf den östlichen Routen ist von der Gebühr nicht betroffen und zählt auch nicht für die Ziele. Es ist wichtig festzustellen, dass die verschiedenen Alpenübergänge unterschiedliche Fahrstreckenlängen durch den Geltungsbereich der Alpenkonvention (AK) mit sich bringen. In diesem Szenario kann der Verkehr sich daher im selben Land von einer Route auf eine andere mit kürzerer AK-bezogener Strecke verlagern und gemäß den Modellannahmen zählt dies in Bezug auf die Beschränkungen auf Verkehrsreduktion, auch wenn damit eine Verkehrsumgehung und zusätzliche LKW-Kilometer außerhalb des Geltungsbereichs der Alpenkonvention mit sich bringt. Wegen dieser Möglichkeiten können die AEHS-Beschränkungen bezüglich eines gegebenen Ausmaßes an Verkehrsreduktion toleranter sein. In der Variante 2030 high werden die Beschränkungen der LKW-Kilometer nicht gleichzeitig angehoben. Damit soll die Kompatibilität mit den ATB-Annahmen gewährleistet werden, die sich auch nicht entsprechend dem tatsächlichen Verkehrsaufkommen ändern. In der Praxis müsste die Zahl der Transitrechte im Voraus festgesetzt werden, bevor das Verkehrsergebnis bekannt ist. Diese Beschränkungen sind somit bei 2030 high restriktiver als bei 2030 low.
	Tolerant 1 A+CH+F	Tolerantes AEHS, einheitlich über den gesamten Alpenbogen B+ angewendet	Wie oben, doch mit der halben Beschränkung für den gesamten Alpenbogen.
	Tolerant 2	Tolerantes AEHS, länderspezifisch angewendet	Für jedes Land werden individuelle LKW-Kilometerbeschränkungen definiert, die zu dem in AEHS-T1 herangezogenen Niveau summiert werden. Die Verhältnisse werden entsprechend den in den jeweiligen BAU-Szenarien erreichten Levels festgesetzt. Somit verringert sich die Tendenz zur Umgehung von Routen mit längeren AK-bezogenen Strecken auf solche mit kürzeren. Trotzdem kann sie in einem Land vorkommen und die Möglichkeit einer Umgehung außerhalb des Alpenbogens B+ besteht nach wie vor.

TOLL+	**Restriktiv 1**	Eine fixe, streckenabhängige Gebühr kommt in allen Ländern einheitlich zur Anwendung	Hier kommt eine vorgegebene streckenabhängige Gebühr entsprechend den für jeden Korridor definierten AK-abhängigen Strecken zur Anwendung. Wie bei den anderen Instrumenten betrifft dies nur den Alpenbogen B+, weshalb für die Nutzung der Verbindungen im östlichen Teil (C) der Region keine Gebühr anfällt.	
MIX	**Tolerant 1**	Vorgegebene Kilometermaut in Frankreich, ATB in der Schweiz und AEHS in Österreich bei toleranter Höhe	Hier werden drei verschiedene Gebühreninstrumente gleichzeitig und parallel modelliert. In Frankreich kommt eine vorgegebene, streckenabhängige Maut zur Anwendung, was zu einer Verkehrsverlagerung führt. In der Schweiz gilt eine LKW-Obergrenze, weshalb es mit steigendem Preis zur Erreichung der Beschränkung zu einer Wechselwirkung mit der französischen Maut kommt. In Österreich besteht eine LKW-Kilometerobergrenze, die ebenfalls interaktiv modelliert wird. Wenn die Gebühren in der Schweiz und in Österreich steigen, wird letztlich genügend Verkehr auf die Bahnumgeleitet werden, um die Einhaltung der Obergrenzen im Straßenverkehr zu gewährleisten.	
		Schwellenwert	**Schwellenwert 2020**	**Schwellenwert 2030**
ATB	**Restriktiv 1**	FAHRTEN	Österreich: 4.036.981 LKW-Fahrten Schweiz: 650.000 LKW-Fahrten Frankreich: 1.908.362 LKW-Fahrten	Österreich: 2.552.214 LKW-Fahrten Schweiz: 650.000 LKW-Fahrten Frankreich: 1.112.614 LKW-Fahrten
	Restriktiv 2 A+CH+F	FAHRTEN	Alle: 6.595.343 LKW-Fahrten	Alle: 4.314.828 LKW-Fahrten
	Tolerant 1	FAHRTEN	Österreich: 4.538.949 LKW-Fahrten Schweiz: 900.000 LKW-Fahrten Frankreich: 2.145.653 LKW-Fahrten	Österreich: 3.533.834 LKW-Fahrten Schweiz: 900.000 LKW-Fahrten Frankreich: 1.540.542 LKW-Fahrten
AEHS	**Restriktiv 1 A+CH+F**	Millionen LKW-km in AB B+	Alle: 2.532 Mio. LKW-Kilometer	Alle: 1.882 Mio. LKW-Kilometer
	Tolerant 1 A+CH+F	Millionen LKW-km in AB B+	Alle: 2.848 Mio. LKW-Kilometer	Alle: 2.509 Mio. LKW-Kilometer
	Tolerant 2	Millionen LKW-km in AB B+	Österreich: 1.780 Mio. LKW-Kilometer Schweiz: 359 Mio. LKW-Kilometer Frankreich: 710 Mio. LKW-Kilometer	Österreich: 1.590 Mio. LKW-Kilometer Schweiz: 328 Mio. LKW-Kilometer Frankreich: 589 Mio. LKW-Kilometer
TOLL+	**Restriktiv 1**	K/A		
MIX	**Tolerant 1**	CH: FAHRTEN AT: LKW-km	Schweiz: 900.000 LKW-Fahrten Österreich: 1.780 Mio. LKW-Kilometer	Schweiz: 900.000 LKW-Fahrten Österreich: 1.590 Mio. LKW-Kilometer

8 Auswirkungen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Auswirkungen verschiedener politischer Schwerverkehrsmanagementinstrumente (ATB, AEHS und TOLL+) auf den alpenquerenden Gütertransport und die verschiedenen Szenarien für Alpenbogen C zusammengefasst.[81] Zunächst präsentieren wir die Auswirkungen auf die Transportmengen im alpenquerenden Güterverkehr. Im zweiten Teil analysieren wir die Auswirkungen auf die Preise von Straßentransporten. Die geschätzten Kosten und Einnahmen für den öffentlichen Sektor werden im dritten Teil dargelegt. Der vierte Teil besteht schließlich aus einer kurzen Analyse der Nutzung der alpenquerenden Bahnkapazitäten. Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung der Auswirkungen der politischen Instrumente und Szenarien auf den alpenquerenden Güterverkehr (siehe Kapitel 8.5).

Natürlich können wir im vorliegenden Kapitel nur eine Auswahl der Ergebnisse präsentieren. Dies geschieht hauptsächlich durch grafische Illustrationen der Ergebnisse. Die detaillierteren Ergebnisse zu den einzelnen Szenarien sowie zum Ausgangsszenario 2004 und den BAU-Szenarien 2020/30 finden Sie in Kapitel 12 des Anhangs (vlg. Die Abbildungen 12-1 bis 12-42, die das Volumen je Alpenquerung und die Preise zu den Instrumenten nach Ländern anzeigen).

Wie bereits oben angeführt, haben wir für 2030 zwei BAU-Szenarien modelliert – eines für ein schwaches und eines für ein starkes Wachstum des alpenquerenden Güterverkehrs. Da einander die Verteilungs- und Wachstumsmuster sowie die Auswirkungen der politischen Instrumente in den analysierten Szenarien stark gleichen (mehr Auswirkungen bei stärkerem als bei schwächerem Wachstum), konzentrieren wir uns bei den Ergebnissen für 2030 im Folgenden hauptsächlich auf die Auswirkungen in den Hochwachstumsszenarien für 2030 und kommentieren die Niedrigwachstumsszenarien für 2030 nur dann, wenn signifikante Unterschiede gegenüber den Hochwachstumsszenarien bestehen.

Eine Beschreibung der analysierten Szenarien ist Kapitel 5.2 zu entnehmen. Das TAMM-Modell, das zur Berechnung der Ergebnisse für die vorliegenden Szenarien des alpenquerenden Güterverkehrs herangezogen wird, ist detaillierter in Kapitel 7 und im Anhang (Kapitel 10) beschrieben.

8.1 Auswirkungen auf die Transportmengen

Die Auswirkungen der vier Gruppen von Szenarien (ATB, AEHS, TOLL+ und MIX) auf die Transportmengen in den Jahren 2020 und 2030 bei starkem/schwachem Wachstum werden im Folgenden präsentiert (jeweils eine Zahl für jede Gruppe der vier politischen Instrumente zur Angabe der Transportmengen zu den vier Modi auf der Ebene der Länder sowie und eine

[81] Bitte beachten Sie, dass alle Ergebnisse für Alpenbogen C angegeben werden, während die Instrumente ausschließlich in Alpenbogen B+ eingeführt werden (die drei östlichsten Korridore A – I/SLO sind ausgenommen).

Zahl je Szenario zur Angabe der Mengen sowie des absoluten und des prozentualen Wachstums auf der Ebene der einzelnen Alpenkorridore):

- In 1.000 t/a und Land und Modus (Straße, UKV, WL und RoLa) einschließlich des jeweiligen BAU-Szenarien
- In 1.000 t/a pro Korridor und Modus
- Die absolute Veränderung in 1.000 t/a gegenüber dem jeweiligen BAU-Szenario für Straße und Schiene
- Die prozentuale Veränderung gegenüber dem jeweiligen BAU-Szenario für Straße und Schiene

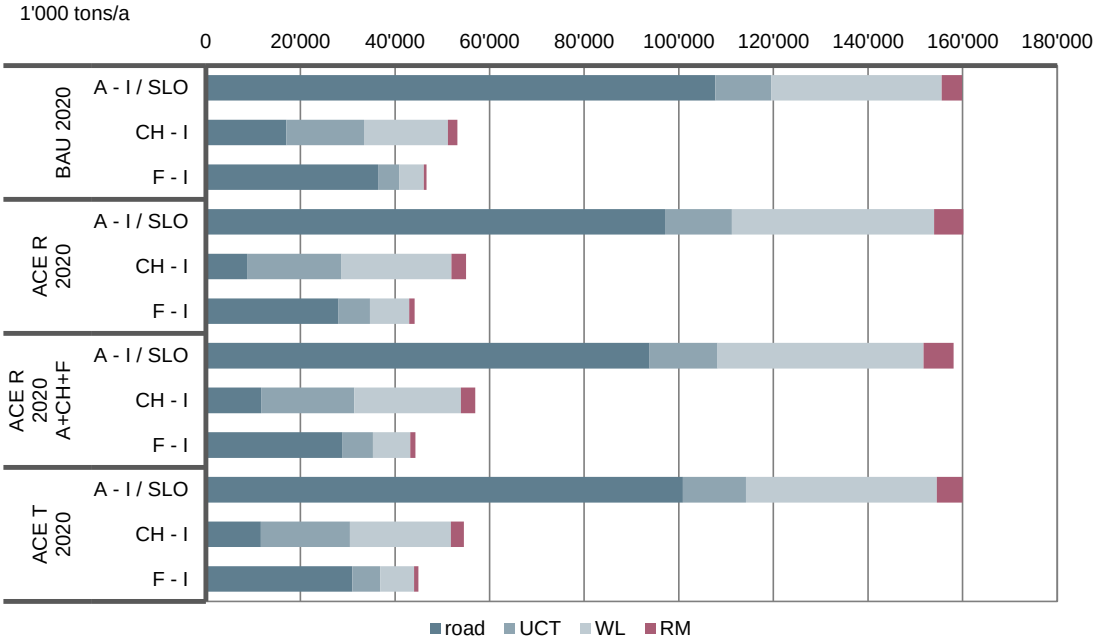
8.1.1 ATB - Alpentransitbörse

a) 2020

Im Jahr 2020 führt die Einführung einer ATB je nach den gewählten ATB-Obergrenzen zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene. In allen drei analysierten Szenarien nimmt das gesamte alpenquerende Transportvolumen um nur 0,1% bis 0,2% ab (nicht mehr über die Alpen transportiert, z.B. Verlagerung auf Ost-West-Verbindungen oder Gütertransporte auf Wasserwegen). Die Ergebnisse der drei ATB-Szenarien für 2020 (eine allgemeine Übersicht Abbildung 8-1 zu entnehmen) werden genauer auf den folgenden Seiten beschrieben.

Im Allgemeinen lassen sich die Auswirkungen auf die Verkehrsmengen zwischen 2020 und 2030 nicht vollständig vergleichen, weil die für die Korridore A – I/SLO und F – I implementierten Maßnahmen sich von jenen für die Korridore CH – I (nur die Hälfte der prozentualen Reduktion der CH – I Korridore 2020) unterscheiden.

Abbildung 8-1: Mengen im alpenquerenden Güterverkehr für die Szenarien BAU und ATB 2020, angegeben in 1.000 t/a



ATB R 2020

Im Szenario „ATB restriktiv 2020“ ergeben sich folgenden Obergrenzen für die ATB und die daraus resultierenden Preise der Alpentransitrechte (ATR) für alpenquerende LKW-Fahrten (die Preise sind auch Abbildung 8-20 zu entnehmen):[82]

	Obergrenzen (inkl. erforderlicher Reduktion)	ATR-Preise
A – I/SLO	4 Millionen/Jahr (26% Reduktion des Volumens für Alpenbogen B+)	94 EUR/Fahrt
CH – I	0,65 Millionen/Jahr (52% Reduktion)	160 EUR/Fahrt
F – I	1,9 Millionen/Jahr (26% Reduktion)	126 EUR/Fahrt

Die Einführung der ATB führt zu einer Reduktion der Gesamtmengen im alpenquerenden Straßengüterverkehr um rund 17% gegenüber BAU 2020 (vgl. Abbildung 8-2 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Zwischen 161 und 134 Millionen t/a. Allerdings variiert infolge der verschiedenen Obergrenzen für die Korridore CH – I und A – I/SLO / F – I (nur die Hälfte der Reduktion auf den Korridoren CH – I, siehe obige Tabelle) die Reduktion des Straßengüter-

[82] Die Grundlage für die Obergrenzen bildet die Anzahl der alpenquerenden HGV-Fahrten innerhalb des Alpenbogens B+ im Jahr 2020: CH – I: 1,36 Millionen Fahrten/Jahr, A – I/SLO: 5,46 Millionen Fahrten/Jahr, F – I: 2,60 Millionen Fahrten/Jahr. Dies gilt für alle ATB-Szenarien des Jahres 2020.

verkehrsvolumens: 10% auf den Korridoren A – I/SLO, 49% auf den Korridoren CH – I und 23% auf den Korridoren F – I. Auf den Korridoren A – I/SLO ist die Reduktion sogar noch geringer als bei den Querungen F – I, weil die ATB die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht berücksichtigt (was zu einem Umgehungsverkehr über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren steigt um 10%, während sie auf den westlichen Korridoren um 26% zurückgeht. In der Folge fallen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene nicht so hoch aus wie sie bei einer prozentual gleichen Verringerung der alpenquerenden LKW-Fahrten und einer Anwendung von ATB im gesamten Alpenbogen C wären.

Mit denselben Argumenten lassen sich auch die Differenzen zwischen den **ACP-Preisen** (siehe obige Tabelle) erklären.

Jährlich werden 27 Millionen Tonnen der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengüterverkehr (27,3 Mio. t/a) auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,1% der gesamten Transporte verlagern sich auf andere Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt werden (z.B. Transporte auf Wasserwegen zwischen der iberischen Halbinsel und Italien), oder sie entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen bewirkt die Einführung der ATB folgende Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 11 Mio. t/a (10% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 11 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 8 Mio. t/a (49%). 10 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 8 Mio. t/a (23%). 6 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Volumen der alpenquerenden Güterverkehrs** (Straße und Schiene) von den Korridoren F – I (-5,3% der gesamten alpenquerenden Transporte in BAU 2020) zu den Korridoren A – I/SLO (+0,2%) und CH – I (+3,4%) (siehe dazu Abbildung 12-12 im Anhang). Es kann somit angenommen werden, dass es vor allem für gewisse Straßentransporte von Frankreich nach Italien attraktiver ist, auf CH – I als auf die Bahnkorridore F – I umzusteigen.

Der **Anteil der Straße** an den gesamten alpenquerenden Gütertransporten nimmt durch die Einführung der ATB von 62% auf 52% ab.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 12,4 Mio./J auf 9,9 Mio./J zurück: -13% auf den Korridoren A – I/SLO, -52% auf den Korridoren CH – I und -26% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-10). Dieser Rückgang (-2,5 Mio. Fahrten/Jahr) ist geringer als der Rückgang, den man entsprechend den im Alpenbogen B+ implementierten Obergrenzen (-2,8 Mio. Fahrten/Jahr, siehe obige Abbildung) erwarten würde. Der Grund für diesen Unterschied liegt in der Tatsache, dass alle Ergebnisse für den Alpenbogen C vorgelegt werden, während die Maßnahmen nur im Bereich des Alpenbogens

B+ getroffen werden, was zu einem möglichen Umgehungsverkehr über die drei östlichsten Korridore A – I/SLO führen könnte, die nicht dem Alpenbogen B+ angehören (dies gilt für alle Szenarien).

Abbildung 8-2: ATB R 2020: Alpenquerende Gütertransporte 2020 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



ATB R 2020 A+CH+F

Im Szenario „ATB restriktiv 2020 A+CH+F“ wird die ATB mit einer einheitlichen Obergrenze für den gesamten **Alpenbogen B+** implementiert. Diese **einheitliche Obergrenze** von 6 Mio. alpenquerenden LKW-Fahrten pro Jahr (Summe der einzelnen Obergrenzen in Szenario „ATB R 2020“) führt zu einem **ACP-Preis von 110 EUR/Fahrt** für alle Korridore im Bereich des Alpenbogens B+. Im Vergleich zu Szenario „ATB R 2020“ mit länder-/korridorspezifischen Obergrenzen fällt dieser Preis für die Korridore A – I/SLO höher und für die Korridore CH – I und F – I niedriger aus.

Die Einführung der ATB mit einer einheitlichen Obergrenze führt zu einer Reduktion der gesamten Mengen im alpenquerenden Straßengüterverkehr von rund 17% gegenüber BAU 2020 (siehe Abbildung 8-3 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 161 auf 134 Mio. t/a. Im Vergleich zu einem ATB-Modell mit länder-/korridorspezifischen Obergrenzen weist die Reduktion des Straßentransportaufkommens eine größere Ähnlichkeit auf als bei einer einheitlichen Obergrenze für den gesamten Alpenbogen B+, variiert jedoch immer noch (auf Grund unterschiedlicher Obergrenzen für die Korridore CH – I und A – I/SLO / F – I): 13% auf den Korridoren A – I/SLO, 31% auf CH – I und 21% auf F – I (die Reduktion steigt bei den Querungen A – I/SLO und sinkt bei den Querungen CH – I bzw. F – I, weil für die Querungen A – I/SLO ein geringerer ATR-Preis bei einheitlichen Obergrenzen gilt). Auch hier ist auf den Korridoren A – I/SLO die Reduktion sogar noch geringer als bei den Querungen F – I, weil die ATB die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht berücksichtigt (was zu einer Umgehung über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren steigt um 11%, während sie auf den westlichen Korridoren um 32% (gegenüber 26% bei unterschiedlichen Obergrenzen) zurückgeht. Somit führt eine einheitliche Obergrenze in der Alpenregion zu geringeren Unterschieden bei den Verlagerungseffekten von der Straße auf die Schiene. Doch die Auswirkungen wären noch stärker, würde eine ATB mit einer prozentual gleichen Verringerung der alpenquerenden LKW-Fahrten auf allen Korridoren und mit Anwendung der ATB im gesamten Alpenbogen C eingeführt.

26,4 Mio. t/a der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (26,7 Mio. t/a) verlagern sich auf Bahnkorridore. Die restlichen 0,2% der Gesamttransporte verlagern sich auf andere Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt sind (z.B. Transporte auf Wasserwegen zwischen der iberischen Halbinsel und Italien), oder sie entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung des ATB zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 14 Mio. t/a (13% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 12 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 5 Mio. t/a (31%). 9 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 7 Mio. t/a (21%). 5 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Volumen der alpenquerenden Güterverkehrs** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren F – I (-5%) und hin zu den Korridoren A – I/SLO (-1,1% der gesamten alpenquerenden Transporte in BAU 2020) und CH – I (+7,1%). Daher führt im Vergleich zu einem ATB mit einheitlichen Obergrenzen ein höherer ACP-Preis auf den Korridoren A – I/SLO, der erforderlich ist, um die gemeinsame Obergrenze zu erreichen, vor allem zu einer Verlagerung der Straßentransporte von den Korridoren A – I/SLO (-13% vs. -10% bei einheitlichen Obergrenzen) zu den Bahnkorridoren CH – I. Ein weiterer Grund für diese Wirkung besteht in der Eröffnung des Gotthard-Basistunnels mit seinen Produktivitätseffekten.

Der **Anteil der Straße** an den gesamten alpenquerenden Gütertransporten lässt sich durch die Einführung einer ATB mit einheitlicher Obergrenze zwischen 62% und 52% verringern (dieselbe Reduktion wie bei ATB mit einheitlichen Obergrenzen).

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 12,4 Mio./J auf 10,0 Mio./J zurück: -17% auf den Korridoren A – I/SLO, -34% auf den Korridoren CH – I und -24% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-10).

Somit profitieren im Vergleich zu einer ATB mit einheitlichen Obergrenzen die Korridore CH – I und in geringerem Ausmaß auch F – I von der Einführung einer ATB mit einheitlicher Obergrenze von den niedrigeren ACP-Preisen und daher von der geringeren Notwendigkeit, die alpenquerenden LKW-Fahrten zu verringern. Andererseits fallen die ATR-Preise und die Reduktion des alpenquerenden Straßenverkehrs auf den Korridoren A – I/SLO höher aus (vor allem beim Brenner-Korridor tritt bei einer einheitlichen Obergrenze eine stärkere Reduktion ein).

Abbildung 8-3: ATB R 2020 A+CH+F (ein Limit): Alpenquerende Gütertransporte 2020 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



ATB T 2020

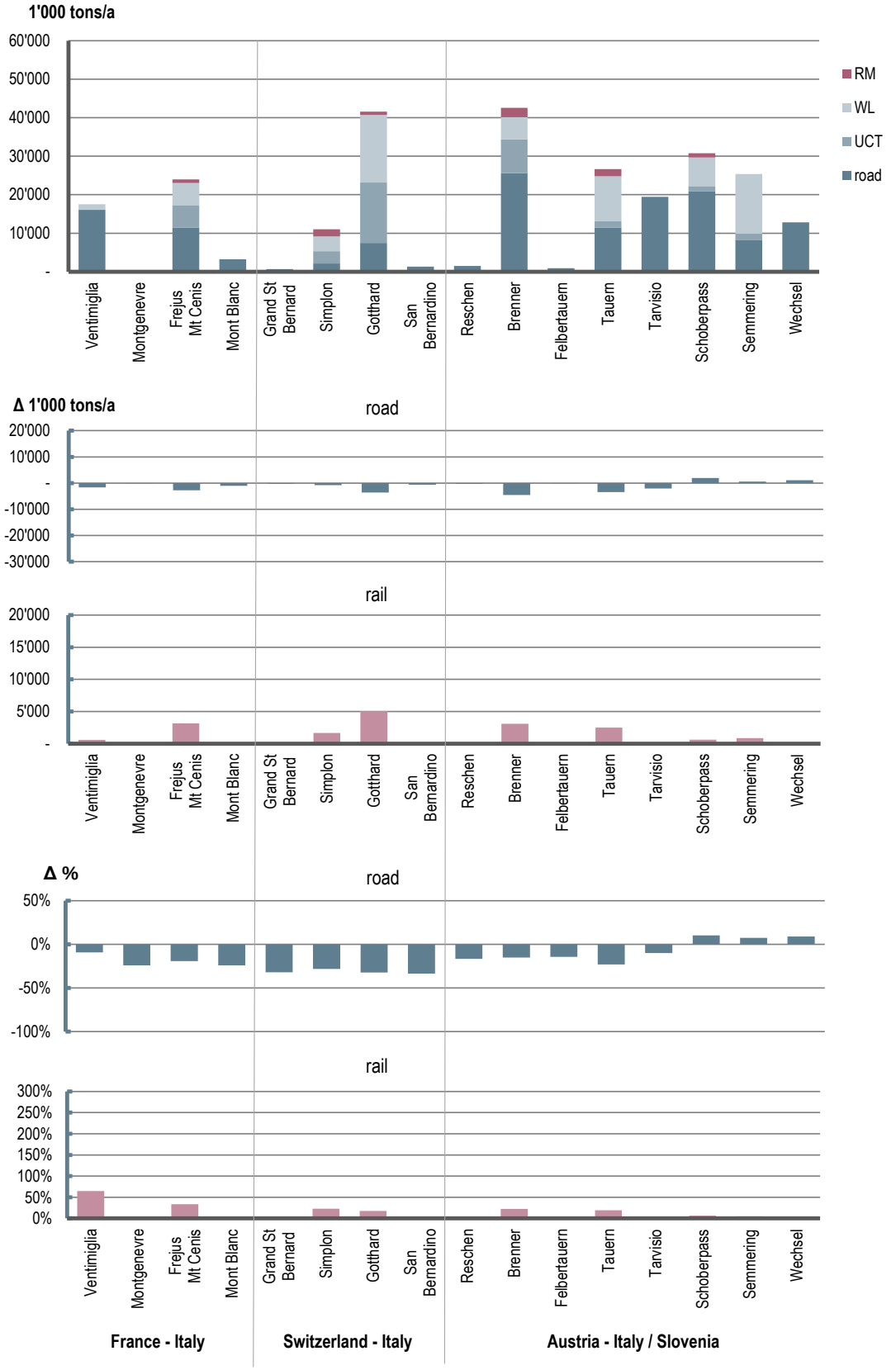
Szenario „ATB tolerant 2020“ weist folgende Obergrenzen der eingeführten ATB und daraus resultierende ATR-Preise (Alpentransitrechte, ACR = Alpine Crossing Permits) für alpenquerende LKW-Fahrten auf (die Preise sind auch Abbildung 8-30 zu entnehmen):

	Obergrenzen (inkl. erforderlicher Reduktion)	ACP-Preise
A – I/SLO	4,5 Millionen/Jahr (17% Mengenreduktion für Alpenbogen B+)	59 EUR/Fahrt
CH – I	0,9 Millionen/Jahr (34% Reduktion)	93 EUR/Fahrt
F – I	2,2 Millionen/Jahr (17% Reduktion)	79 EUR/Fahrt

Die Einführung einer ATB mit höheren Obergrenzen (900.000 LKW-Fahrten pro Jahr auf den Korridoren CH – I) führt zu einer Reduktion des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 11% gegenüber BAU 2020 (siehe Abbildung 8-4 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 161 auf 143 Mio. t/a.

Das Muster der Verlagerungen alpenquerender Transporte zwischen den verschiedenen Modi und Korridoren entspricht weitgehend der Einführung einer restriktiveren Obergrenze mit 650.000 LKW-Fahrten pro Jahr auf den Korridoren CH – I (Szenario „ATB R 2020“). Insgesamt fallen die Verlagerungseffekte nur geringer aus. Daher werden die Ergebnisse für Szenario ATB T 2020 nicht detaillierter beschrieben. Stattdessen verweisen wir auf die Beschreibung der Ergebnisse der restriktiven Szenarien und auf Abbildung 8-4.

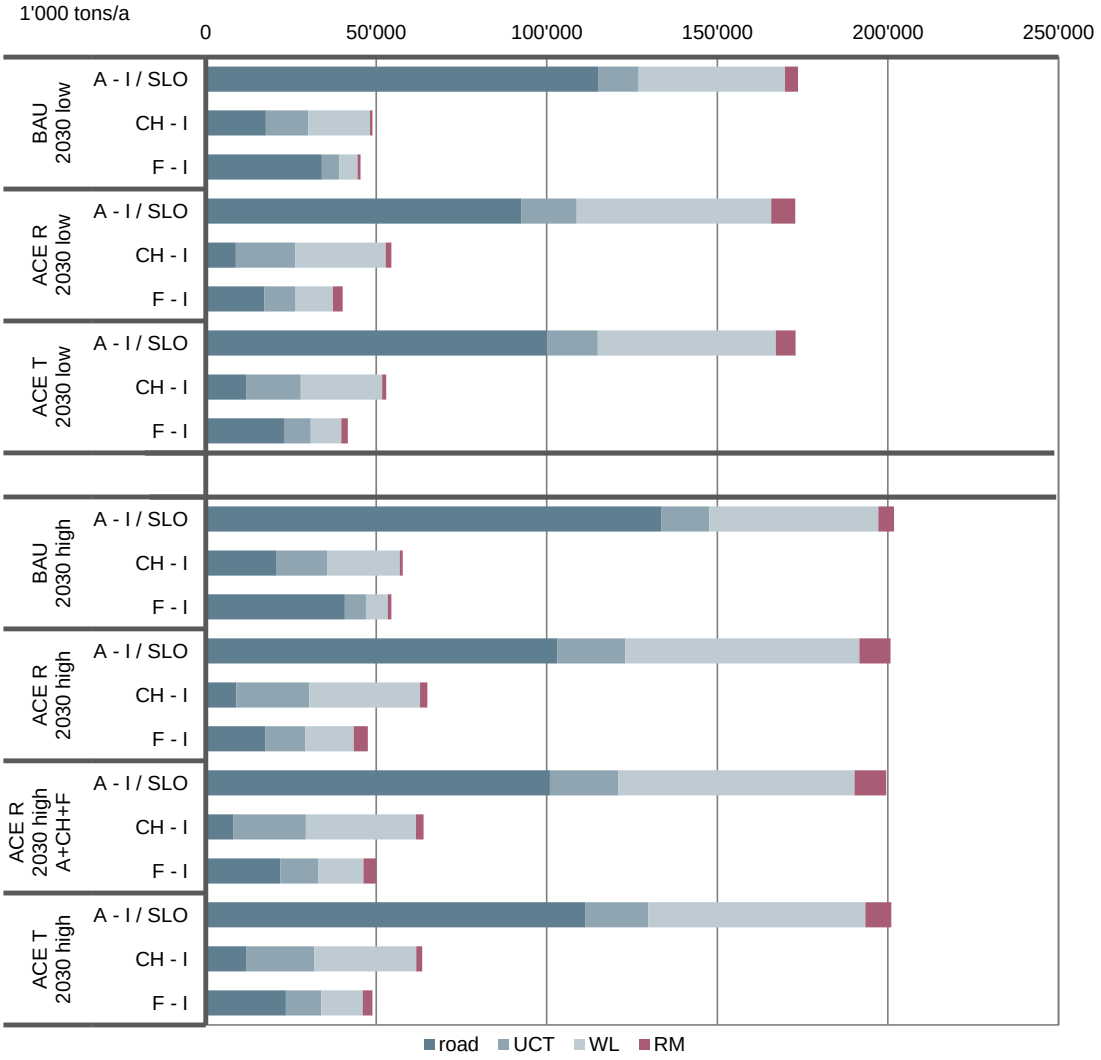
Abbildung 8-4: ATB T 2020: Alpenquerende Gütertransporte 2020 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



b) 2030

Die Einführung einer ATB führt auch im Jahr 2030 zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene. Doch diese Verlagerung fällt auf Grund der gewählten strengeren ATB-Obergrenzen stärker aus (prozentual gleiche Reduktion auf allen Korridoren). In allen ATB-Szenarien für 2030 nimmt das gesamte transalpine Transportvolumen um nur 0,2% ab (Transportwege nicht mehr über die Alpen, z.B. Verlagerung auf Ost-West-Verbindungen oder Gütertransporte auf Wasserwegen). Die Ergebnisse der ATB-Szenarien für 2030 (eine allgemeine Übersicht ist Abbildung 8-5 zu entnehmen) werden genauer auf den folgenden Seiten beschrieben. Allerdings gleicht das Muster der Verlagerungen der alpenquerenden Transporte zwischen den Verkehrsmitteln und Korridoren weitgehend den Szenarien 2030 high und 2030 low. Insgesamt sind die Verlagerungseffekte der alpenquerenden Gütertransporte nur für 2030 low geringer. Daher werden die Ergebnisse für Szenario „ATB R 2030 low“ und „ATB T 2030 high“ nicht detaillierter beschrieben. Stattdessen verweisen wir auf die Beschreibung der Ergebnisse für die Szenarien 2030 high sowie auf Abbildung 8-9 und Abbildung 8-10.

Abbildung 8-5: Alpenquerende Güterverkehrsmengen in den BAU- und ATB-Szenarien für 2030 high und low, Angabe in 1.000 t/a



ATB R 2030 high

Im Szenario „ATB restriktiv 2030 high“ ergeben sich folgenden Obergrenzen der alpenquerenden LKW-Fahrten durch die eingeführte ATB (prozentual gleiche Reduktionen auf allen Querungen) und folgende daraus resultierende ATR-Preise (Alpentransitrechte/Alpine Crossing Permits ACP) pro Fahrt (die Preise sind auch Abbildung 8-30 zu entnehmen):[83]

	Obergrenzen (inkl. erforderlicher Reduktion)	ACP-Preise
A – I/SLO	2,5 Millionen/Jahr (54% Mengenreduktion für Alpenbogen B+)	263 EUR/Fahrt
CH – I	0,65 Millionen/Jahr (54% Reduktion)	269 EUR/Fahrt
F – I	1,6 Millionen/Jahr (54% Reduktion)	345 EUR/Fahrt

Die Einführung von ATB führt zu einer Reduktion des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens im Alpenbogen C um rund 34% gegenüber BAU 2030 high (siehe Abbildung 8-6 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 195 auf 130 Mio. t/a. Die Verringerung des Straßentransportvolumens auf den verschiedenen Korridoren beträgt 23% auf den Korridoren A – I/SLO und 57% auf den Korridoren CH – I und F – I. Auf Grund derselben prozentualen Verringerung der alpenquerenden Straßengütertransporte pro Land, die zur Einhaltung der Obergrenzen erforderlich ist, ergibt sich eine gleichmäßigere Reduktion als in den Szenarien für 2020 (dieselbe prozentuale Reduktion in den Korridoren CH – I und F- I). Allerdings ist auf den Korridoren A – I/SLO die Reduktion immer noch deutlich geringer als auf den anderen Querungen, weil sich die ATB nicht auf die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO erstreckt (was zu einem Umgehungsverkehr über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Im Vergleich zum Szenario BAU 2030 high steigt die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren um 21%, während sie auf den westlichen Korridoren A – I/SLO um 61% zurückgeht. Wegen des höheren LKW-Durchschnittsgewichts steigt 2030 die Menge der Straßentransporte auf den drei östlichsten Korridoren A – I/SLO weiter an. Dagegen steigt im Fall eines geringeren Wachstums der alpenquerenden Gütertransporte (Szenario „ATB R 2030 low“) die Anzahl der alpenquerenden LKW auf den drei östlichsten Korridoren des Alpenbogens C um 18%, während sie auf den westlichen Korridoren A – I/SLO um 54% zurückgeht. In der Folge fallen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene trotz einer prozentual gleichmäßigen Verringerung aller Alpenquerungen in Alpenbogen B+ nicht so hoch aus wie sie bei Anwendung der ATB auf den gesamten Alpenbogen C wären.

Auf Grund der höheren Straßentransportmengen und der strengeren Obergrenzen auf den Korridoren A – I/SLO und F – I im Vergleich zu 2020 sind die **ATR-Preise** 2030 deutlich hö-

[83] Die Grundlage für die Obergrenzen bildet die Anzahl der alpenquerenden HGV-Fahrten innerhalb des Alpenbogens B+ im Szenario 2030 low: CH – I: 1,42 Millionen Fahrten/Jahr, A – I/SLO: 5,54 Millionen Fahrten/Jahr, F – I: 2,45 Millionen Fahrten/Jahr. Dies gilt für alle ATB-Szenarien für das Jahr 2020.

her (siehe obige Tabelle). Überhaupt sind die Preise nun auf den Korridoren F – I am höchsten, gefolgt von CH – I und A – I/SLO mit weitgehend gleichen Preisen. Die höheren Preise für die Korridore F – I lassen sich durch den hohen Straßenanteil in den BAU-Szenarien (für BAU 2030 high: F – **I**: 75%, A – I/SLO: 66%, CH – I: 36%) und durch die Verlagerungsmöglichkeit von Straßengütertransporten von den Korridoren A – I/SLO zu den drei gebührenfreien östlichsten Korridoren erklären. Außerdem scheint es, als verhielten sich Straßengütertransporte auf den Korridoren F – I weniger elastisch als jene auf den Korridoren CH – I und A – I/SLO, was die Modal Shift von der Straße auf die Schiene betrifft.

64,8 Millionen Tonnen pro Jahr der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (65,5 Millionen Tonnen pro Jahr) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,2% der gesamten Transporte verlagern sich auf andere Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt sind (z.B. Transporte auf Wasserwegen zwischen der iberischen Halbinsel und Italien), oder sie entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung des ATB zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 30 Mio. t/a (23% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 29 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 12 Mio. t/a (57%). 19 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 23 Mio. t/a (57%). 16 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen des alpenquerenden Güterverkehrs** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren F – I (-12,8% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2030) und hin zu den Korridoren A – I/SLO (-0,5%) und CH – I (+12,6%). Es ist also insbesondere für gewisse Straßentransporte von Frankreich nach Italien attraktiver, auf die Bahnkorridore CH – I als auf die eigenen auszuweichen. Offenbar könnte trotz der angenommenen Eröffnung des neuen Cenis-Basistunnels vor allem der Bahnkorridor St. Gotthard zusätzlichen Verkehr anziehen.

Der Anteil der Straße an den gesamten alpenquerenden Gütertransporten kann durch die Einführung eines ATB mit derselben prozentualen Reduktion für alle Korridore im Alpenbogen B+ von 62% auf 41% verringert werden.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 15,1 Mio./J auf 9,1 Mio./J zurück: -30% auf den Korridoren A – I/SLO, -61% auf den Korridoren CH – I und -62% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-10).

Abbildung 8-6: ATB R 2030 high: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



ATB R 2030 high A+CH+F

Im Szenario „ATB restriktiv 2030 high A+CH+F“ wird die ATB mit einer einheitlichen Obergrenze für den gesamten **Alpenbogen B+** implementiert. Diese **einheitliche Obergrenze** von 4,3 Mio. alpenquerenden LKW-Fahrten pro Jahr (Summe der einzelnen Obergrenzen in Szenario „ATB R 2030 high“) führt zu einem **ATR-Preis von 280 EUR/Fahrt** für alle Korridore im Bereich des Alpenbogens B+. Im Vergleich zu Szenario „ATB R 2030 high“ mit länder-/korridorspezifischen Obergrenzen fällt dieser Preis für die Korridore A – I/SLO und CH – I höher und für die Korridore F – I niedriger aus.

Die Einführung einer ATB mit einer gemeinsamen Obergrenze führt zu einer ähnlichen Reduktion des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens wie ein ATB mit einheitlichen Obergrenzen, nämlich um rund 33% gegenüber BAU 2030 high (siehe Abbildung 8-7 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 161 auf 131 Mio. t/a. Die Verringerung des Straßentransportvolumens variiert auch im Fall einer einheitlichen Obergrenze für den gesamten Alpenbogen B+: 24% auf den Korridoren A – I/SLO, 61% auf CH – I und 47% auf F – I (gegenüber „ATB R 2030 high“ fällt die Reduktion bei den Querungen A – I/SLO und CH - I höher und bei den Querungen F – I geringer aus, weil für die Querungen F – I bei einheitlichen Obergrenzen ein höherer ATR-Preis gilt). Trotzdem ist auf den Korridoren A – I/SLO die Reduktion geringer als auf den Korridoren F – I, weil die ATB die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht berücksichtigt (was zu einer Umgehung über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Im Vergleich zu BAU 2030 high steigt die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren um 22%, während sie auf den westlichen Korridoren um 64% (gegenüber 61% bei länderspezifischen Obergrenzen) zurückgeht. Somit führt eine einheitliche Obergrenze in der Alpenregion zu gleichmäßigeren Verlagerungseffekten von der Straße auf die Schiene. Trotzdem wären die Auswirkungen stärker, würde die ATB im gesamten Alpenbogen C eingeführt.

63,6 Mio. t/a der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (64,3 Mio. t/a) verlagern sich auf Bahnkorridore. Die restlichen 0,2% der gesamten Transporte verschieben sich in Richtung anderer Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt werden, oder die Transporte entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung des ATB mit einheitlichen Obergrenzen zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 33 Mio. t/a (24% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 30 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 13 Mio. t/a (61%). 19 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 19 Mio. t/a (47%). 14 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Güterverkehrs** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren F – I (-8,4% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2030) und hin zu den Korridoren A – I/SLO (-1,1%) und CH – I (+10,6%).

Der **Straßenanteil** der gesamten alpenquerenden Gütertransporte lässt sich durch die Einführung einer ATB mit einheitlicher Obergrenze zwischen 62% und 42% verringern (ähnliche Reduktion wie bei ATB mit einheitlichen Obergrenzen).

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 15,1 Mio./J auf 9,1 Mio./J zurück: -32% auf den Korridoren A – I/SLO, -65% auf den Korridoren CH – I und -51% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-10). Somit führt die Implementierung einer ATB mit einheitlicher Obergrenze zu einer stärkeren Reduktion der Anzahl der alpenquerenden LKW auf den Korridoren A – I/SLO und CH – I. Andererseits ist die Reduktion auf den Korridoren F – I geringer als bei landes-/korridorspezifischen Obergrenzen. Der Grund für die geringere Reduktion auf den Korridoren F – I liegt auch hier wieder im hohen Straßenanteil in den BAU Szenarien (für BAU 2030 high: F – **I**: 75%, A – I/SLO: 66%, CH – I: 36%) und in der Verlagerungsmöglichkeit von Straßengütertransporten von den Korridoren A – I/SLO zu den drei ausgenommenen östlichsten Korridoren begründet.

Somit profitieren im Vergleich zu einer ATB mit einheitlichen Obergrenzen die Korridore F – I von der Einführung einer ATB mit einheitlicher Obergrenze von den niedrigeren ATR-Preisen. Zugleich besteht eine geringere Notwendigkeit, die alpenquerenden LKW-Fahrten zu verringern. Andererseits fallen die ATR-Preise und die Reduktion der alpenquerenden LKW-Fahrten auf den Korridoren A – I/SLO und CH - I höher aus.

Abbildung 8-7: ATB R 2030 high A+CH+F: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



ATB T 2030 high

Im Szenario „ATB tolerant 2030 high“ ergeben sich folgende Obergrenzen der eingeführten ATB und der daraus resultierenden ATR-Preise (Alpentransitrechte/Alpine Crossing Permits ACP) für transalpine LKW-Fahrten (die Preise sind auch Abbildung 8-30 zu entnehmen):

	Obergrenzen (inkl. erforderlicher Reduktion)	ACP-Preise
A – I/SLO	3,5 Millionen/Jahr (37% Mengenreduktion für Alpenbogen B+)	172 EUR/Fahrt
CH – I	0,9 Millionen/Jahr (37% Reduktion)	178 EUR/Fahrt
F – I	1,5 Millionen/Jahr (37% Reduktion)	229 EUR/Fahrt

Die Einführung einer ATB mit höheren Obergrenzen (900.000 LKW-Fahrten pro Jahr auf den Korridoren CH – I) bewirkt eine Reduktion des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 25% gegenüber BAU 2030 (siehe Abbildung 8-8 und die jeweiligen Abbildungen im Anhang): Von 195 auf 147 Mio. t/a.

Das Muster der Verschiebungen alpenquerender Transporte zwischen den verschiedenen Modi und Korridoren entspricht weitgehend der Einführung einer restriktiveren Obergrenze mit 650.000 LKW-Fahrten pro Jahr auf den Korridoren CH – I (Szenario „ATB R 2030 high“). Insgesamt fallen die Verlagerungseffekte geringer aus. Daher werden die Ergebnisse für Szenario ATB T 2030 high nicht detaillierter beschrieben. Stattdessen verweisen wir auf die Beschreibung der Ergebnisse der restriktiven Szenarien und auf Abbildung 8-8.

Abbildung 8-8: ATB T 2030 high: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %

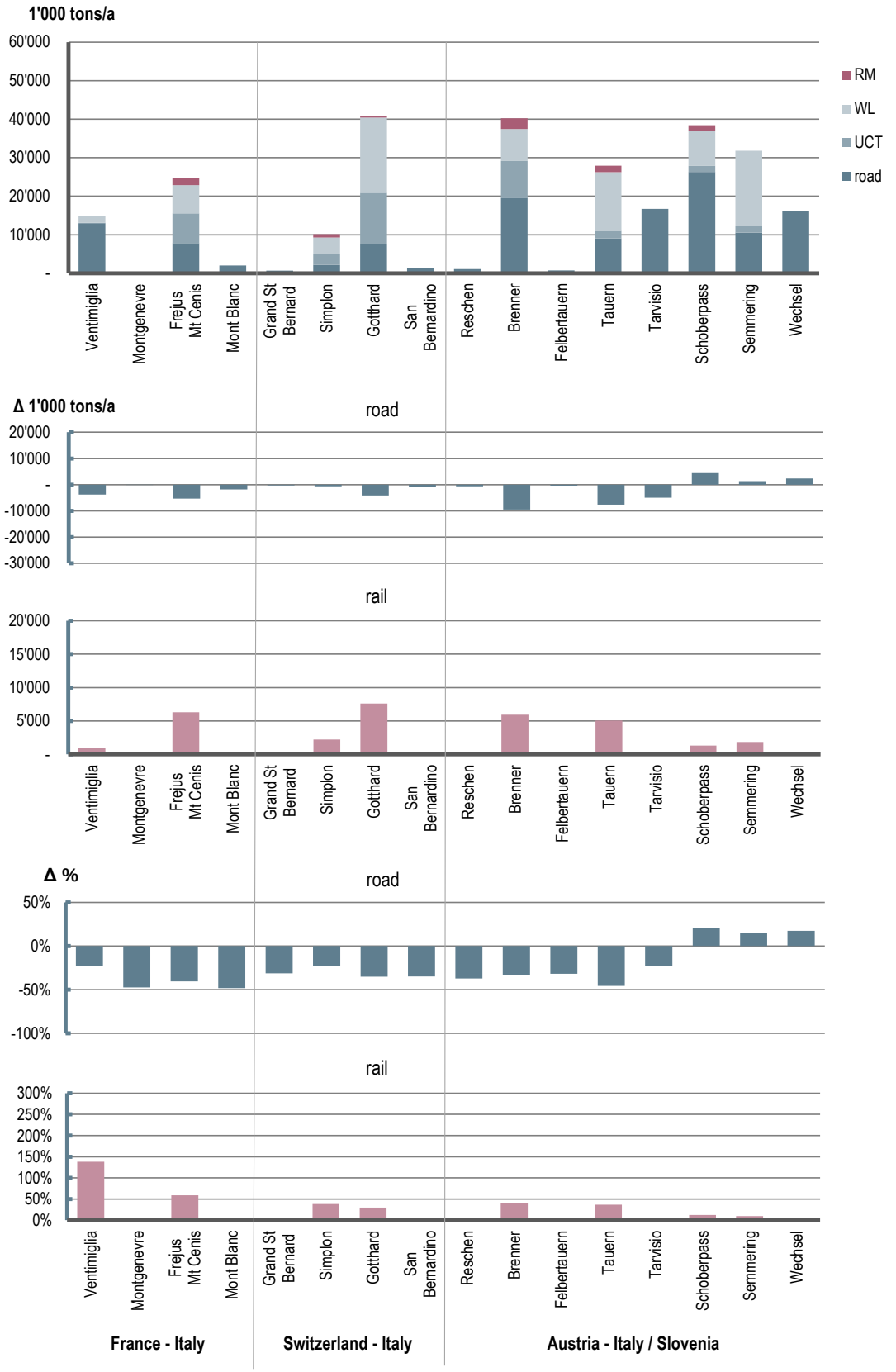


ATB R 2030 low und ATB T 2030 low

Abbildung 8-9: ATB R 2030 low: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



Abbildung 8-10: ATB T 2030 low: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



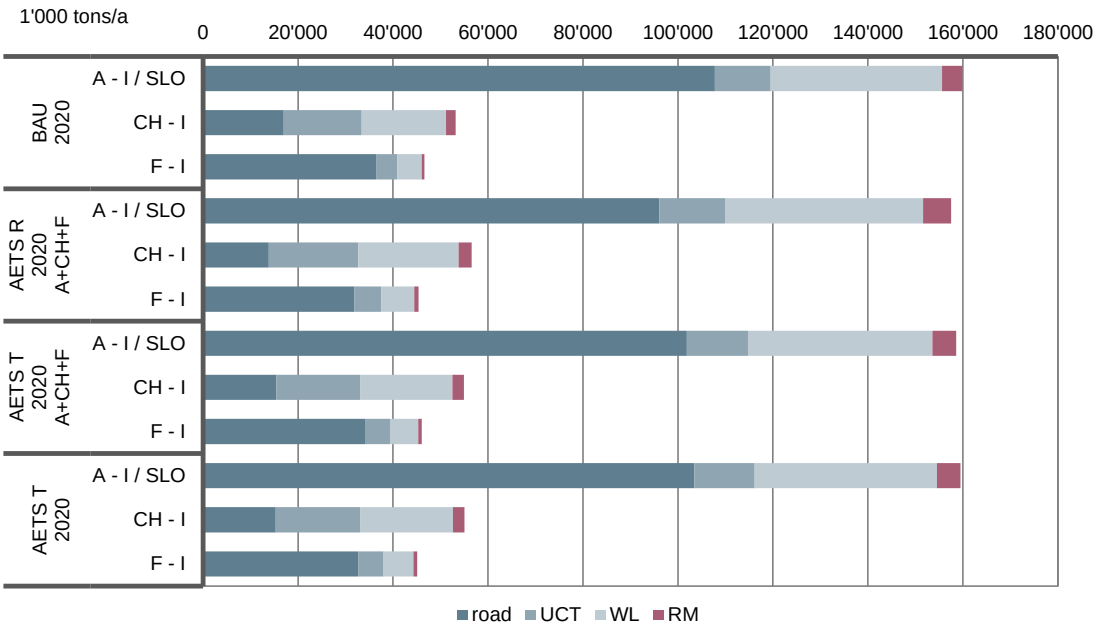
8.1.2 AEHS

Im TAMM-Modell wird die Verringerung der CO_2-Emissionen durch das AEHS als prozentuale Verringerung der Fahrzeugkilometer (vkm) im Alpenbogen B+ (Geltungsbereich der Alpenkonvention) dargestellt. Zur Ermittlung der Verringerung der vkm berechnet TAMM den erforderlichen Preis der AEHS-Zertifikate pro km im Alpenbogen B+, der für alle alpenquerenden LKW-Fahrten zu entrichten ist (eine detaillierte Beschreibung der AEHS-Modellierung findet sich in Kapitel 5-2). Die folgenden Kapitel stellen die Ergebnisse der analysierten AEHS-Szenarien für die Jahre 2020 und 2030 dar.

a) 2020

Die Einführung eines AEHS-Systems (Verringerung des CO_2-Ausstoßes durch Emissionszertifikate) führt im Jahr 2020 je nach der Höhe des gewählten Reduktionsziels für CO_2-Emissionen zu einer Gesamtverlagerung des alpenquerenden Gütertransports von der Straße auf die Schiene. Allerdings fallen die Verlagerungen deutlich geringer aus als in den ATB-Szenarien (siehe Kapitel 8.1.1). In allen drei analysierten Szenarien nimmt das gesamte alpenquerende Transportvolumen um nur 0,1% ab (nicht mehr über die Alpen transportiert, z.B. Verlagerung auf Ost-West-Verbindungen oder Gütertransporte auf Wasserwegen). Die Ergebnisse der drei AEHS-Szenarien für 2020 (eine allgemeine Übersicht ist Abbildung 8-11 zu entnehmen) werden genauer auf den folgenden Seiten beschrieben.

Abbildung 8-11: Alpenquerende Güterverkehrsmengen in den BAU- und AEHS-Szenarien für 2020, angegeben in 1.000 t/a



AEHS R 2020 A+CH+F

Im Szenario „AEHS restriktiv 2020 A+CH+F“ führt eine **20%-ige Verringerung der CO_2-Emissionen** für alpenquerende LKW-Fahrten im Alpenbogen B+ (entsprechend dem Geltungsbereich der Alpenkonvention) zu einem Preis der AEHS-Zertifikate von **0,23 EUR/km** (km im Alpenbogen B+ gemäß dem Geltungsbereich der Alpenkonvention; Angaben zu den Preisen je Korridor sind Abbildung 8-31 zu entnehmen).[84]

Die Einführung eines AEHS-Systems mit einer Verringerung der CO_2-Emissionen führt zu einer Reduktion des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 12% gegenüber BAU 2020 (siehe Abbildung 8-12 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 161 auf 141 Mio. t/a. Die Verringerung des Straßengütertransportvolumens variiert je nach Korridoren: 11% auf den Korridoren A – I/SLO, 19% auf den Korridoren CH – I und 13% auf den Korridoren F – I. Auf den Korridoren A – I/SLO ist die Reduktion geringer als auf den anderen Querungen, weil das AEHS die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht umfasst (was zu einer Umgehung über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren steigt um 12%, während sie auf den westlichen Korridoren um 23% zurückgeht. Daher fallen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene nicht so deutlich aus wie sie bei Anwendung eines AEHS im gesamten Alpenbogen C wären. Außerdem ist der Rückgang auf den Korridoren F – I geringer als auf den Korridoren CH – I. Auch hier scheint es, als verhielten sich Straßengütertransporte auf den Korridoren F – I weniger elastisch als jene auf den Korridoren CH – I und A – I/SLO, was eine modale Verlagerung von der Straße auf die Schiene betrifft.

19,7 Millionen Tonnen pro Jahr der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (19,4 Millionen Tonnen pro Jahr) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,1% der gesamten Transporte verschieben sich in Richtung anderer Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt werden, oder die Transporte entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung des AEHS zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 12 Mio. t/a (11% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 9 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 3 Mio. t/a (19%). 7 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 5 Mio. t/a (13%). 3 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Gütertransporte** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren A – I/SLO (-1,5% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2020) und F – I (-2,7%) hin zu den Korridoren CH – I (+6,3%). Es kann somit angenommen werden, dass es vor allem für gewisse Straßentransporte auf den Korridoren F – I und A – I/SLO attraktiver ist, auf die Bahnkorridore CH – I als

[84] Die relevanten Distanzen je nach alpenquerenden Korridoren sind Kapitel 5.2.2 zu entnehmen. Wie bereits erwähnt (siehe Kapitel 5.2.1) nehmen wir an, dass es zu keinen Änderungen der bestehenden Straßenmauten durch die Einführung neuer Instrumente kommen wird (d.h. ATB, AEHS oder TOLL+ werden zusätzlich zu den bestehenden Mechanismen eingeführt).

auf die eigenen auszuweichen. Dies scheint auch plausibel, weil 2020 der neue Gotthard-Basistunnel bereits in Betrieb sein wird.

Der **Straßenanteil** der gesamten alpenquerenden Gütertransporte nimmt durch die Einführung des AEHS von 62% auf 55% ab.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 12,4 Mio./J auf 10,9 Mio./J zurück: -11% auf den Korridoren A – I/SLO, -19% auf den Korridoren CH – I und -13% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-21).

Abbildung 8-12: AEHS R 2020 A+CH+F: Alpenquerende Gütertransporte 2020 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



AEHS T 2020 A+CH+F

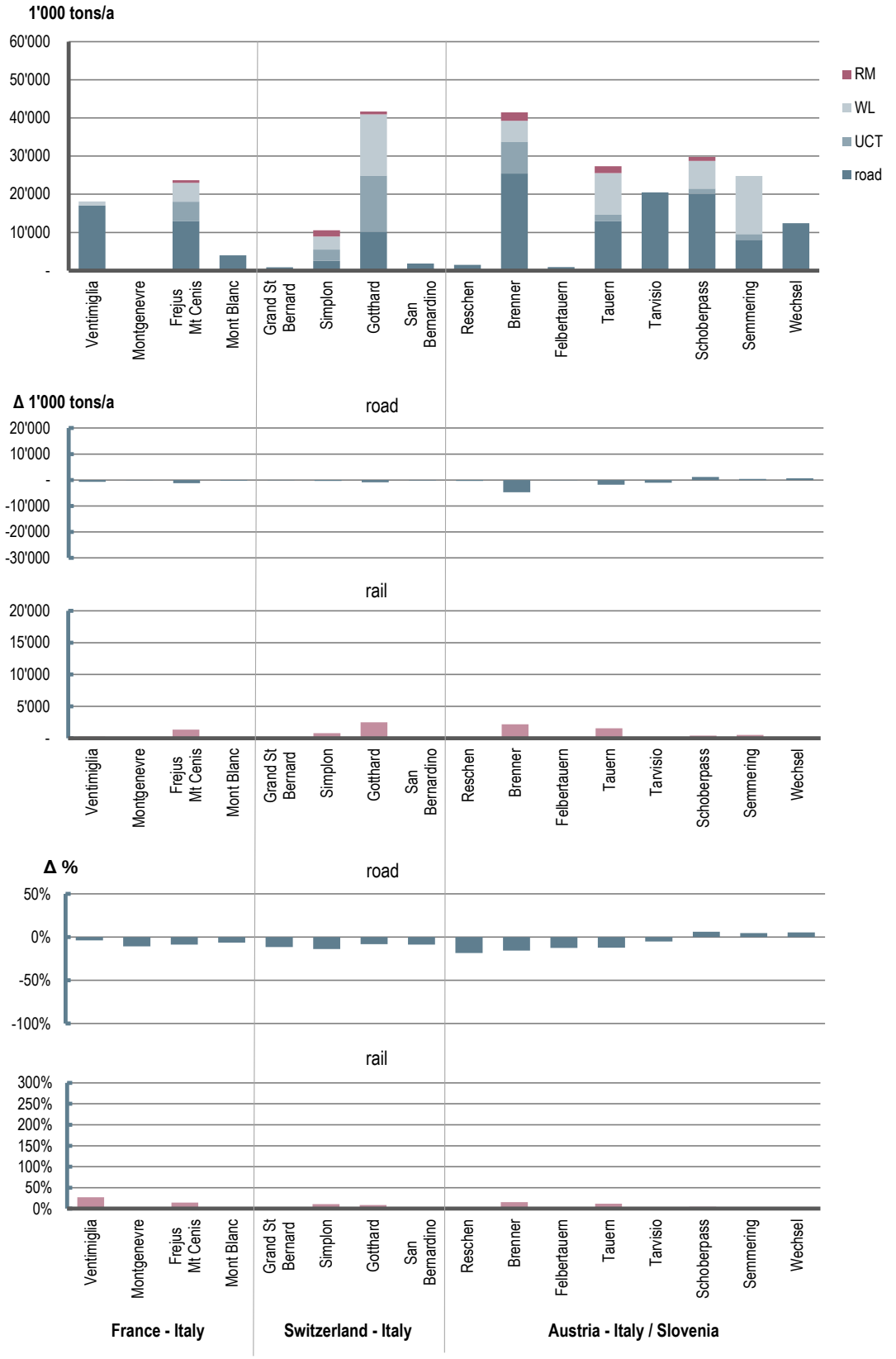
Im Szenario „AEHS tolerant 2020 A+CH+F“ führt eine **10%-ige Verringerung der CO_2-Emissionen** der alpenquerenden LKW-Fahrten im Alpenbogen B+ (entsprechend dem Geltungsbereich der Alpenkonvention) zu einem Preis der AEHS-Zertifikate von **0,11 EUR/km** (km im Alpenbogen B+ gemäß dem Geltungsbereich der Alpenkonvention; Angaben zu den Preisen je Korridor sind Abbildung 8-31 zu entnehmen).[85]

Die Einführung eines AEHS-Systems mit einem geringeren CO_2-Gesamtreduktionsziel führt zu einer Verringerung des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 6% gegenüber BAU 2020 (siehe Abbildung 8-13 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 161 auf 152 Mio. t/a.

Das Muster der Verlagerungen alpenquerender Transporte zwischen den verschiedenen Modi und Korridoren entspricht weitgehend jenem nach Einführung eines restriktiveren AEHS-Systems mit einer 20%-igen Verringerung der CO_2-Emissionen (Szenario „AEHS R 2020 A+CH+F“). Insgesamt fallen die Verlagerungseffekte nur geringer aus. Daher werden die Ergebnisse für Szenario AEHS T 2020 A+CH+F nicht detaillierter beschrieben. Stattdessen verweisen wir auf die Beschreibung der Ergebnisse der restriktiven Szenarien oben und auf Abbildung 8-13.

[85] Die relevanten Distanzen je nach alpenquerenden Korridoren sind Kapitel **0**.zu entnehmen.

Abbildung 8-13: AEHS T 2020 A+CH+F: Alpenquerende Gütertransporte 2020 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



AEHS T 2020

Im Szenario „„AEHS tolerant 2020“ wird das AEHS-System mit **länderspezifischen CO_2-Reduktionszielen** implementiert (d.h. in jeder der drei Gruppen von Alpenkorridoren (A – I/SLO, CH – I und F – I) müssen die CO_2-Emissionen um **10%** reduziert werden). Dies führt zu den folgenden Preisen der länderspezifischen AEHS-Zertifikate (km in Alpenbogen B+ im Geltungsbereich der Alpenkonvention; die Preise, die sich für die einzelnen Korridore ergeben sind Abbildung 8-31 zu entnehmen):[86]

	AEHS-Preise
A – I/SLO	0,09 EUR/km
CH – I	0,12 EUR/km
F – I	0,16 EUR/km

Im Vergleich zu Szenario „AEHS T 2020 A+CH+F“ mit einem einheitlichen Reduktionsziel für den Alpenbogen B+ sind die AEHS-Preise für die Korridore A – I/SLO geringer und für die Korridore CH – I und F – I höher.

Die Einführung eines AEHS-Systems mit länderspezifischen Reduktionszielen führt zu einer Verringerung des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 6% gegenüber BAU 2020 (siehe Abbildung 8-14 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 161 auf 151 Mio. t/a.

Im Vergleich zu einem toleranten AEHS mit einheitlichem Reduktionsziel fällt die Reduktion des Straßentransportvolumens geringfügig höher aus (1 Mio. t/a), variiert jedoch weiterhin: 4% auf den Korridoren A – I/SLO, 10% auf CH – I und 10% auf F – I (die Reduktion verringert sich bei den Querungen A – I/SLO, während sie bei den Querungen CH – I steigt und bei den Querungen F – I noch deutlicher steigt, weil für die Querungen A – I/SLO bei einem einheitlichen Reduktionsziel ein geringerer AEHS-Preis gilt). Zusätzlich fällt die Reduktion auf den Korridoren A – I/SLO auch geringer aus als auf den anderen Querungen, weil das AEHS die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht umfasst (was zu einer Umgehung der Straßentransporte A – I/SLO über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren steigt um 5%, während sie auf den westlichen Korridoren um 9% (gegenüber 12% bei einem einheitlichen Reduktionsziel) zurückgeht.

9,6 Mio. t/a der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (9,8 Mio. t/a) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,1% der gesamten Transporte verlagern sich auf andere Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt sind (z.B. Transporte auf Wasserwegen zwischen der iberischen Halbinsel und Italien), oder sie entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung des AEHS zu folgenden Veränderungen:

[86] Die relevanten Strecken auf den jeweiligen alpenquerenden Korridoren sind Kapitel 5.2.2 zu entnehmen.

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 4 Mio. t/a (4% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 4 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 2 Mio. t/a (10%). 3,5 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 4 Mio. t/a (10%). 2 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

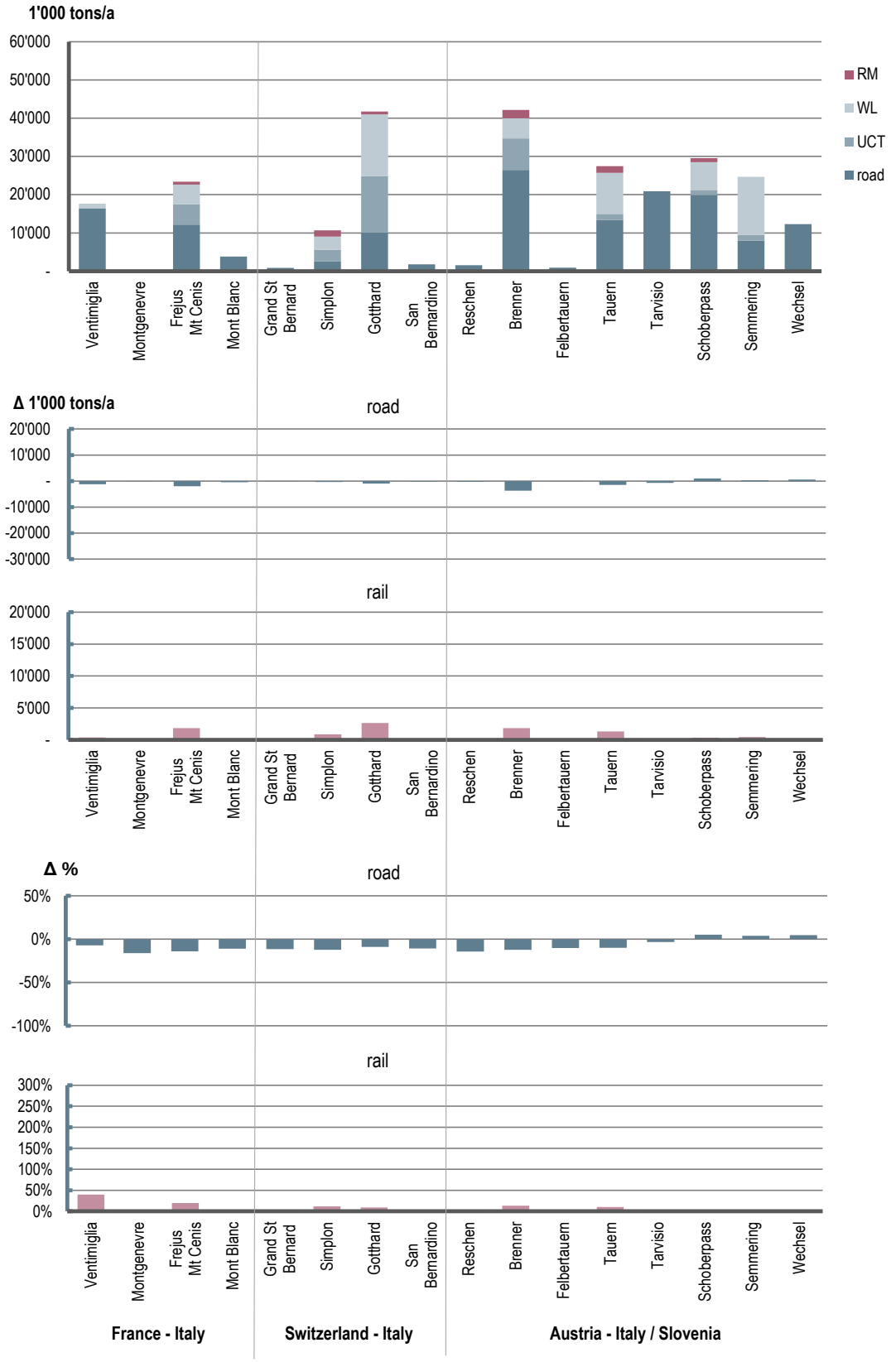
Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Güterverkehrs** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren F – I (-3,4% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2020) und A – I/SLO (-0,3%) hin zu den Korridoren CH – I (+3,4%). Müssen die CO_2-Reduktionsziele von jedem einzelnen Land selbst erfüllt werden, führt die relativ unelastische Straßentransportnachfrage auf den Korridoren F – I zu einem höheren Kilometerpreis (von 0,11 EUR/km auf 0,16 EUR/km) auf diesen Korridoren und somit zu einer verstärkten Verlagerung von der Straße auf die Schiene.

Der **Straßenanteil** der gesamten alpenquerenden Gütertransporte lässt sich durch die Einführung eines AEHS mit länderspezifischen Obergrenzen im Ausmaß zwischen 62% und 58% verringern (dieselbe Reduktion wie bei einem AEHS mit einem gemeinsamen Reduktionsziel).

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 12,4 Mio./J auf 11,7 Mio./J zurück: -4% auf den Korridoren A – I/SLO, -10% auf den Korridoren CH – I und -10% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-21).

Somit profitieren im Vergleich zu einem AEHS mit einem einheitlichen CO_2-Reduktionsziel die Korridore A – I/SLO von der Einführung eines AEHS mit länderspezifischen Reduktionsziel-Obergrenzen durch niedrigere AEHS-Preise und somit von der geringeren Notwendigkeit, die alpenquerenden LKW-Fahrten zu verringern. Andererseits sind AEHS-Preise und Reduktion der alpenquerenden Straßentransporte auf den Korridoren CH - I und F – I höher.

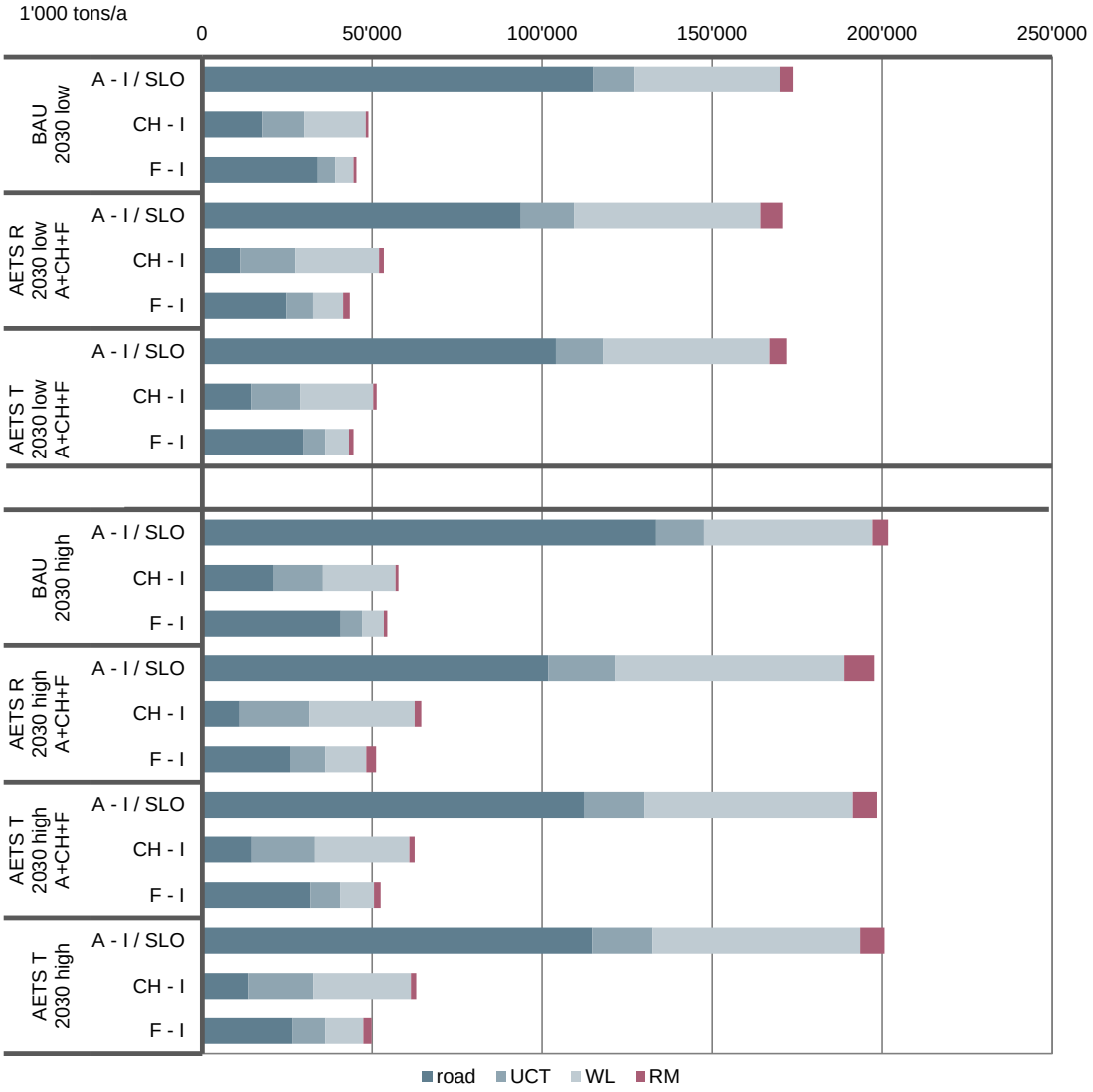
Abbildung 8-14: AEHS T 2020: Alpenquerende Gütertransporte 2020 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



b) 2030

Die Einführung eines AEHS-Systems führt im Jahr 2030 auch zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene. Diese Verlagerung fällt allerdings infolge der höheren CO_2-Reduktionsziele (40% statt 20% im Fall des restriktiven Instruments) deutlicher aus. Trotzdem sind die Verlagerungen immer noch geringer als in den jeweiligen Szenarien „ATB 2030 high) (siehe Kapitel 8.1.1). In allen AEHS-Szenarien für 2030 nimmt das transalpine Transportvolumen insgesamt um nur 0,1% ab (weil die Transportwege nicht mehr über die Alpen führen, z.B. Verlagerung auf Ost-West-Verbindungen oder Gütertransporte auf Wasserwegen). Die Ergebnisse der AEHS-Szenarien für 2030 (eine allgemeine Übersicht ist Abbildung 8-15 zu entnehmen) werden auf den folgenden Seiten genauer beschrieben. Allerdings gleicht das Muster der Verlagerungen der alpenquerenden Transporte zwischen den einzelnen Modi und den Korridoren weitgehend den Szenarien 2030 high und 2030 low. Insgesamt fallen die Verlagerungseffekte für 2030 bei einem geringen Wachstum der alpenquerenden Gütertransporte geringer aus. Daher werden die Ergebnisse für Szenario „AEHS R 2030 low A+CH+F“ und „AEHS T 2030 low A+CH+F“ nicht detaillierter beschrieben. Stattdessen verweisen wir auf die Beschreibung der Ergebnisse für die Szenarien 2030-hoch sowie auf Abbildung 8-19 und Abbildung 8-20.

Abbildung 8-15: Alpenquerende Güterverkehrsmengen in den BAU- und AEHS-Szenarien für 2030 high und low, Angabe in 1.000 t/a



AEHS R 2030 high A+CH+F

Im Szenario „AEHS restriktiv 2030 high A+CH+F“ führt eine **40%-ige Verringerung der CO_2-Emissionen** der alpenquerenden LKW-Fahrten im Alpenbogen B+ (entsprechend dem Geltungsbereich der Alpenkonvention) zu einem Preis der AEHS-Zertifikate von **0,70 EUR/km** (km im Alpenbogen B+ gemäß dem Geltungsbereich der Alpenkonvention; Angaben zu den daraus resultierenden Preisen je Korridor sind Abbildung 8-31 zu entnehmen). Dieser AEHS-Preis ist deutlich höher als der Preis im jeweiligen „AEHS 2020“-Szenario.[87]

[87] Die relevanten Strecken für die einzelnen alpenquerenden Korridore sind Kapitel 5.2.2 zu entnehmen.

Die Einführung eines AEHS-Systems mit einer Verringerung der CO_2-Emissionen um 40% führt zu einer Verringerung des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 29% gegenüber BAU 2030 high (siehe Abbildung 8-16 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 195 auf 139 Mio. t/a. Die Verringerung des Straßengütertransportvolumens variiert je nach Korridoren: 24% auf den Korridoren A – I/SLO, 47% auf den Korridoren CH – I und 37% auf den Korridoren F – I. Auf den Korridoren A – I/SLO ist die Reduktion geringer als auf den anderen Querungen, weil das AEHS die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht umfasst (was zu einer Umgehung über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Im Vergleich zum Szenario BAU 2030 high steigt die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren um 30%, während sie auf den westlichen Korridoren A – I/SLO um 57% zurückgeht. Daher fallen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene nicht so hoch aus wie sie bei Anwendung eines AEHS im gesamten Alpenbogen C wären. Außerdem ist der Rückgang auf den Korridoren F – I geringer als auf den Korridoren CH – I, weil sie im Szenario BAU 2030 high eindeutig den höchsten modalen Anteil der Straße aufweisen.

55,7 Millionen Tonnen pro Jahr der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (56,3 Millionen Tonnen pro Jahr) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,2% der gesamten Transporte verlagern sich auf andere Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt sind (z.B. Transporte auf Wasserwegen zwischen der iberischen Halbinsel und Italien), oder sie entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung des AEHS zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 32 Mio. t/a (24% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 28 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 10 Mio. t/a (47%). 17 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 15 Mio. t/a (37%). 12 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Gütertransporte** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren A – I/SLO (-2% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2030) und F – I (-6%) hin zu den Korridoren CH – I (+12%). Es kann somit angenommen werden, dass es vor allem für gewisse Straßentransporte auf den Korridoren F – I und A – I/SLO attraktiver ist, auf die Bahnkorridore CH – I als auf die eigenen Bahnkorridore umzusteigen. Trotz der voraussichtlichen Eröffnung des neuen Mont Cenis-Basistunnels und des Brennerbasistunnels kann vor allem der Bahnkorridor St. Gotthard zusätzlichen Verkehr anziehen.

Der **Straßenanteil** an den gesamten alpenquerenden Gütertransporten nimmt durch die Einführung des AEHS von 62% auf 44% ab.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 15,1 Mio./J auf 10,7 Mio./J zurück: -24% auf den Korridoren A – I/SLO, -47% auf den Korridoren CH – I und -36% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-21).

Abbildung 8-16: AEHS R 2030 high A+CH+F: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



AEHS T 2030 high A+CH+F

Im Szenario „AEHS tolerant 2030 high A+CH+F“ führt eine **20%-ige Verringerung der CO_2-Emissionen** der alpenquerenden LKW-Fahrten im Alpenbogen B+ (entsprechend dem Geltungsbereich der Alpenkonvention) zu einem Preis der AEHS-Zertifikate von **0,40 EUR/km** (km im Alpenbogen B+ gemäß dem Geltungsbereich der Alpenkonvention; die Angaben zu den Preisen je Korridor sind Abbildung 8-31 zu entnehmen).[88]

Die Einführung eines AEHS-Systems mit einem geringeren CO_2-Gesamtreduktionsziel führt zu einer Verringerung des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 19% gegenüber BAU 2030 high (siehe Abbildung 8-17 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 195 auf 159 Mio. t/a.

Das Muster der Verschiebungen alpenquerender Transporte zwischen den verschiedenen Modi und Korridoren entspricht weitgehend jenem nach Einführung eines restriktiveren AEHS-Systems mit einer 40%-igen Verringerung der CO_2-Emissionen (Szenario „AEHS R 2030 high A+CH+F“). Insgesamt fallen die Verlagerungseffekte nur geringer aus. Daher werden die Ergebnisse für Szenario AEHS T 2030 high A+CH+F nicht detaillierter beschrieben. Stattdessen verweisen wir auf die Beschreibung der Ergebnisse der restriktiven Szenarien oben und auf Abbildung 8-17.

[88] Die relevanten Strecken der auf den einzelnen alpenquerenden Korridoren sind Kapitel 5.2.2.zu entnehmen.

Abbildung 8-17: AEHS T 2030 high A+CH+F: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



AEHS T 2030 high

Im Szenario „AEHS tolerant 2030 high“ wird das AEHS-System mit **länderspezifischen CO_2-Reduktionszielen** implementiert (d.h. in jeder der drei Gruppen transalpiner Korridore (A – I/SLO, CH – I und F – I) müssen die CO_2-Emissionen um **20%** reduziert werden). Dies führt zu den folgenden Preisen der länderspezifischen AEHS-Zertifikate (km in Alpenbogen B+ im Geltungsbereich der Alpenkonvention; die Preise, die sich für die einzelnen Korridore ergeben, sind Abbildung 8-31 zu entnehmen):[89]

	AEHS-Preise
A – I/SLO	0,38 EUR/km
CH – I	0,48 EUR/km
F – I	0,60 EUR/km

Im Vergleich zu Szenario „AEHS T 2030 A+CH+F“ mit einem einheitlichen Reduktionsziel für den Alpenbogen B+ sind die AEHS-Preise für die Korridore A – I/SLO geringer und für die Korridore CH – I und F – I höher.

Die Einführung eines AEHS-Systems mit länderspezifischen Reduktionszielen führt 2030 zu einer Verringerung des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 20% gegenüber BAU 2030 high (siehe Abbildung 8-18 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 195 auf 155 Mio. t/a.

Im Vergleich zu einem toleranten AEHS mit einem einheitlichen Reduktionsziel fällt die Verringerung des Straßentransportvolumens geringfügig höher aus (4 Mio. t/a), variiert jedoch weiterhin: 14% auf den Korridoren A – I/SLO, 35% auf CH – I und 35% auf F – I (die Reduktion verringert sich bei den Querungen A – I/SLO ein wenig, während sie bei den Querungen CH – I steigt und bei den Querungen F – I noch deutlicher steigt, weil für die Querungen A – I/SLO ein geringerer AEHS-Preis bei einem einheitlichen Reduktionsziel gilt). Zusätzlich fällt die Reduktion auf den Korridoren A – I/SLO auch hier wieder geringer aus als auf den anderen Querungen, weil das AEHS die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht umfasst (was zu einer Umgehung durch die Straßentransporte A – I/SLO über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren steigt um 19%, während sie auf den westlichen Korridoren um 34% (gegenüber 37% bei einem einheitlichen Reduktionsziel) zurückgeht.

19,9 Mio. t/a der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (40,4 Mio. t/a) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,2% der gesamten Transporte verlagern sich auf andere Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt sind (z.B. Transporte auf Wasserwegen zwischen der iberischen Halbinsel und Italien), oder sie entfallen ganz. Bei den

[89] Die relevanten Strecken auf den einzelnen alpenquerenden Korridoren sind Kapitel 5.2.2.zu entnehmen.

verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung des AEHS zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 19 Mio. t/a (14% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 18 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 7 Mio. t/a (35%). 13 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 14 Mio. t/a (35%). 10 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Güterverkehrs** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren F – I (-8,5% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2030) und A – I/SLO (-0,6%) hin zu den Korridoren CH – I (+9%). Auch hier gilt: Müssen die CO_2-Reduktionsziele von jedem einzelnen Land selbst erfüllt werden, führt die relativ unelastische Straßentransportnachfrage auf den Korridoren F – I zu einem höheren Kilometerpreis (von 0,40 EUR/km auf 0,60 EUR/km) auf diesen Korridoren und somit zu einer verstärkten Verlagerung von der Straße auf die Schiene.

Der **Straßenanteil** an den gesamten alpenquerenden Gütertransporten nimmt durch die Einführung des AEHS von 62% auf 49% ab.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 15,1 Mio./J auf 12 Mio./J zurück: -14% auf den Korridoren A – I/SLO, -35% auf den Korridoren CH – I und -35% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-21).

Somit profitieren im Vergleich zu einem AEHS mit einem einheitlichen CO_2-Reduktionsziel die Korridore A – I/SLO von der Einführung eines AEHS mit länderspezifischen Reduktionszielen von den niedrigeren AEHS-Preisen und somit auch von der geringeren Notwendigkeit, die alpenquerenden LKW-Fahrten zu verringern. Andererseits sind AEHS-Preise und Reduktion der alpenquerenden Straßentransporte auf den Korridoren CH - I und F – I höher.

Abbildung 8-18: AEHS T 2030 high: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



AEHS R 2030 low A+CH+F und AEHS T 2030 low A+CH+F

Abbildung 8-19: AEHS R 2030 low A+CH+F: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %

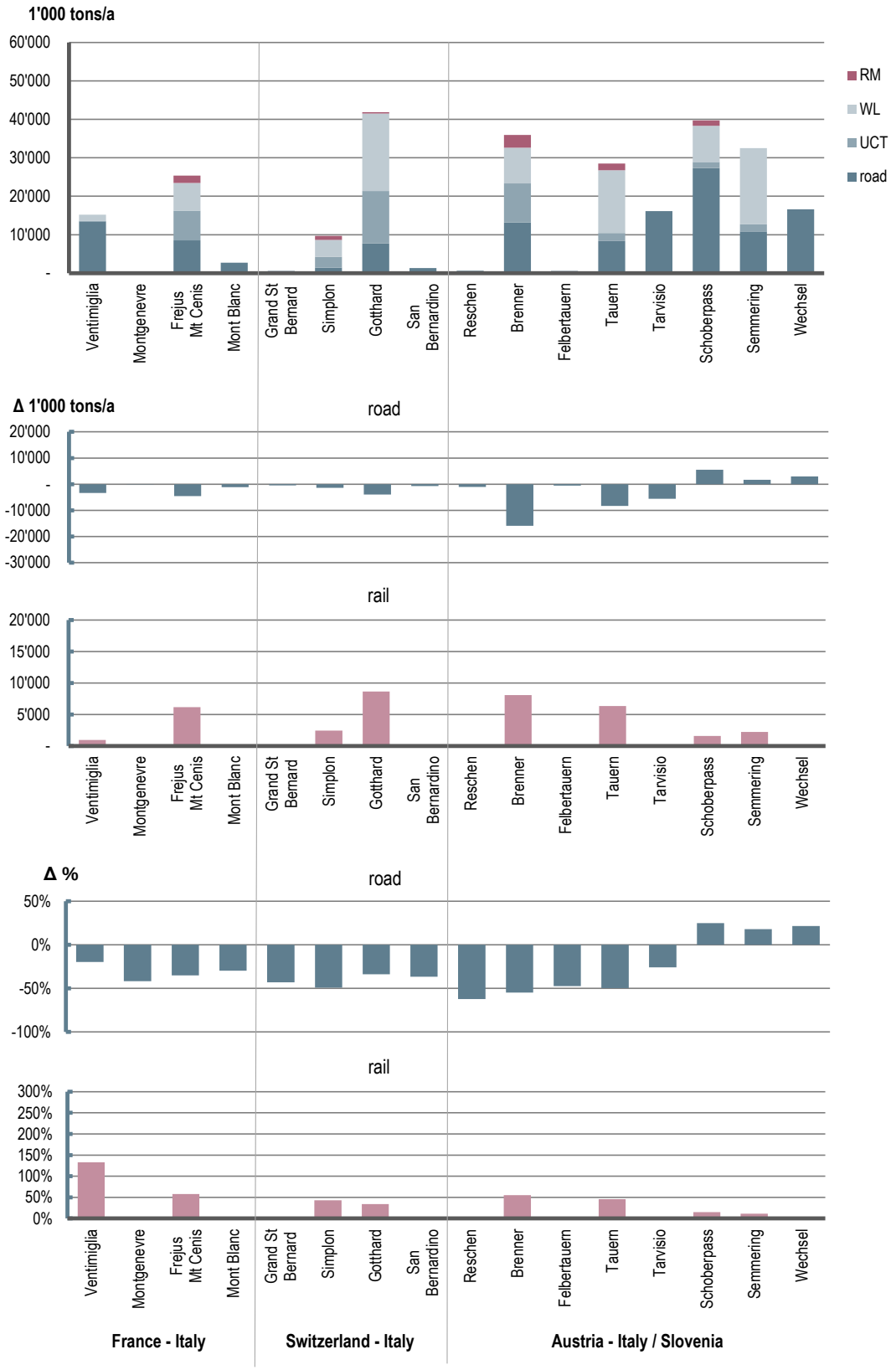


Abbildung 8-20: AEHS T 2030 low A+CH+F: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



8.1.3 TOLL+

Im Gegensatz zum AEHS werden die Kilometerpreise bei TOLL+ im TAMM-Modell im Voraus als fixe Maut festgesetzt, die für alle alpenquerenden LKW-Fahrten im Alpenbogen B+ zu entrichten ist (d.h. die Kilometerpreise werden anders als beim AEHS nicht vom Modell errechnet). Der **Kilometerpreis gemäß TOLL+** (ein einheitlicher Preis für alle Querungen im Alpenbogen B+) entspricht somit dem **durchschnittlichen Kilometerpreis der Szenarien ATB R bzw. AEHS R A+CH+F** (je nach dem betrachteten Jahr). Um einen einheitlichen Preis für die drei Gruppen von Alpenquerungen (A – /SLO, CH – I und F – I) zu erhalten,

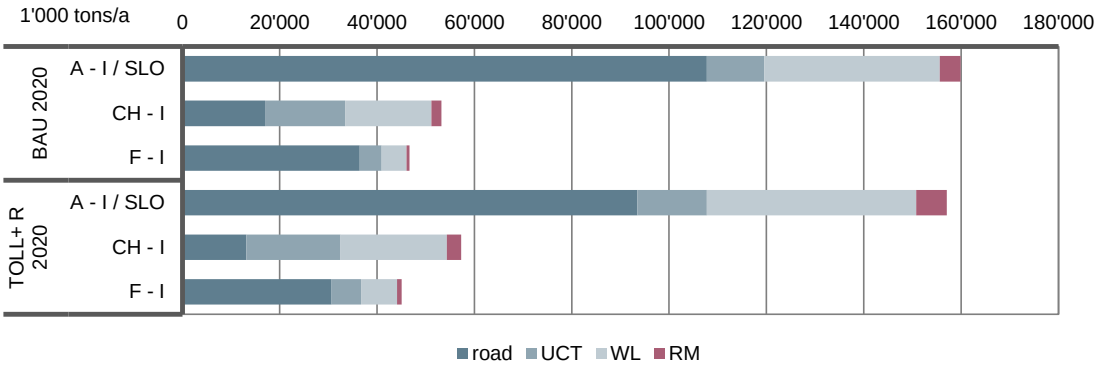
- wird der durchschnittliche ATR-Preis pro Kilometer anhand der je Korridor transportierten Mengen gewichtet und durch die durchschnittliche Strecke jeder der drei Gruppen von Korridoren dividiert,
- wird der durchschnittliche AEHS-Preis pro Kilometer anhand der je Korridor transportierten Mengen und anhand des durchschnittlichen AEHS-Preises je Fahrt für jede der drei Gruppen von Korridoren gewichtet.

In den folgenden Kapiteln präsentieren wir die Ergebnisse der analysierten TOLL+-Szenarien für die Jahre 2020 und 2030.

a) 2020

Die Einführung eines TOLL+ Systems mit einem fixen Kilometer-Einheitspreis für alle Querungen 2020 führt auch zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Gütertransports von der Straße auf die Schiene. Die daraus resultierenden Verlagerungen fallen stärker aus als im jeweiligen AEHS-Szenario, jedoch etwas weniger stark als in einem Alptentransitbörsen-Szenario (modaler Straßenanteil: TOLL+: 53%, AEHS: 55%, ATB: 52%; siehe die Kapitel 8.1.2 und 8.1.1). Im Szenario TOLL+ R 2020 nimmt das gesamte transalpine Transportvolumen um nur 0,1% ab (Transportwege nicht mehr über die Alpen, z.B. Verlagerung auf Ost-West-Verbindungen oder Gütertransporte auf Wasserwegen). Die Ergebnisse der Szenarien für 2020 (eine allgemeine Übersicht ist Abbildung 8-22 zu entnehmen) werden auf den folgenden Seiten genauer beschrieben.

Abbildung 8-21: Alpenquerende Güterverkehrsmengen in den BAU- und TOLL+-Szenarien für 2020, Angabe in 1.000 t/a



TOLL+ R 2020

Der fixe TOLL+-Preis für alpenquerende LKW-Fahrten im Alpenbogen B+ laut Szenario „TOLL+ restriktiv 2020“ beläuft sich auf **0,29 EUR/km** (km im Geltungsbereich der Alpenkonvention in Alpenbogen B+; die daraus resultierenden Preise je Korridor sind Abbildung 8-32 zu entnehmen).[90]

Die Einführung von TOLL+ führt zu einer Abnahme des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 15% gegenüber BAU 2020 (Abbildung 8-22 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 161 auf 137 Mio. t/a. Trotz des einheitlichen Preises für alle Querungen innerhalb des Alpenbogens B+ variiert der Rückgang des Straßentransportvolumens: 13% auf den Korridoren A – I/SLO, 23% auf den Korridoren CH—I und 16% auf den Korridoren F – I. Auf den Korridoren A – I/SLO ist die Reduktion geringer als auf den anderen Querungen, weil auch TOLL+ die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht umfasst (was zu einer Umgehung über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren steigt um 14%, während sie auf den westlichen Korridoren um 29% zurückgeht. Daher fallen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene nicht so hoch aus wie sie bei Anwendung des TOLL+ im gesamten Alpenbogen C wären. Außerdem ist der Rückgang auf den Korridoren F – I geringer als auf den Korridoren CH – I, weil sie im Szenario BAU 2020 eindeutig den höchsten modalen Anteil für die Straße haben.

23,6 Millionen Tonnen pro Jahr der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (24 Millionen Tonnen pro Jahr) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,1% der gesamten Transporte verschieben sich in Richtung anderer Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt werden, oder die Transporte entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung von TOLL+ zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 14 Mio. t/a (13% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 11 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 4 Mio. t/a (23%). 8 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 5 Mio. t/a (16%). 6 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Gütertransporte** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren A – I/SLO (-1,8% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2020) und F – I (-3,4%) hin zu den Korridoren CH – I (+7,7%). Somit wird es für manche Straßentransporte auf den Korridoren F – I und A – I/SLO attraktiver, auf CH – I als auf die jeweiligen Bahnkorridore zu wechseln (wobei auch die Mög-

[90] Die relevanten Strecken der einzelnen alpenquerenden Korridore sind Kapitel 5.2.2.zu entnehmen.

lichkeit einer Umgehung über die östlichen A – I/SLO Korridore zu berücksichtigen ist). Einer der Gründe für diese Wirkung ist die Eröffnung des Gotthard-Eisenbahnbasistunnels.

Der **modale Straßenanteil** an den gesamten alpenquerenden Gütertransporten lässt sich durch die Einführung des TOLL+ von 62% auf 53% reduzieren.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 12,4 Mio./J auf 10,6 Mio./J zurück: -13% auf den Korridoren A – I/SLO, -23% auf den Korridoren CH – I und -16% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-32).

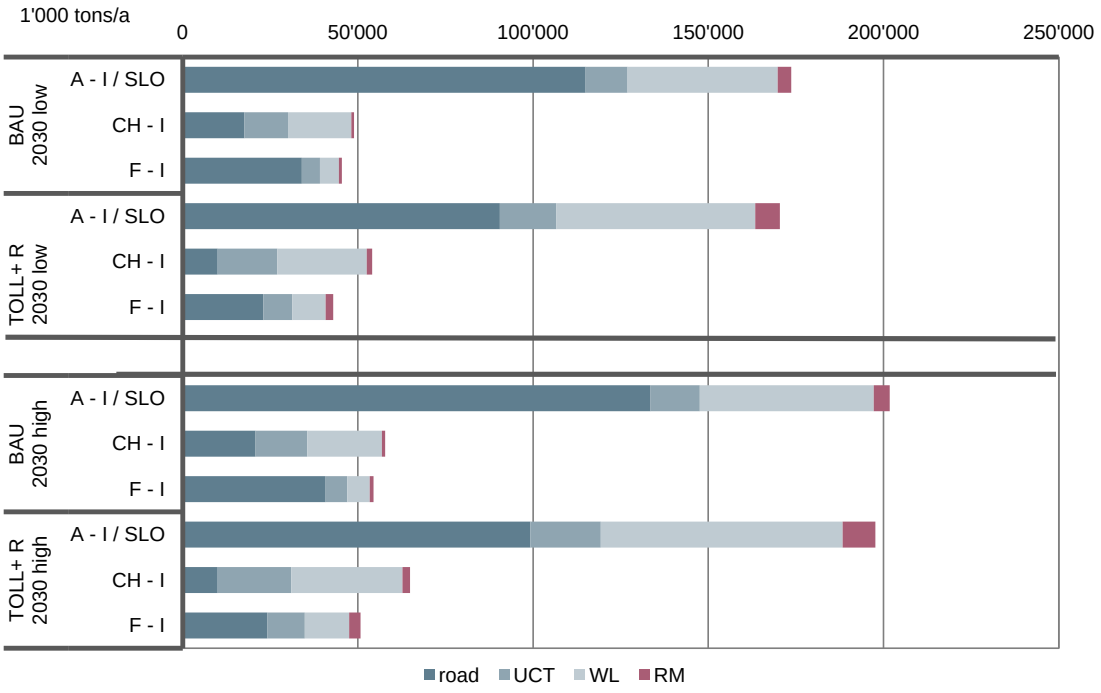
Abbildung 8-22: TOLL+ R 2020: Alpenquerende Gütertransporte 2020 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



b) 2030

Die Einführung eines TOLL+ Systems mit einem fixen Kilometer-Einheitspreis für alle Querungen 2030 führt auch zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Gütertransports von der Straße auf die Schiene. Die resultierenden Verlagerungen fallen deutlich stärker aus als im jeweiligen AEHS-Szenario, jedoch etwas weniger stark als im Szenario mit einem ATB (modaler Straßenanteil für die Szenarien 2030 high: TOLL+: 43%, AEHS: 51%, ATB: 41%; siehe Kapitel 8.1.2 und 8.1.1). In den TOLL+-Szenarien für 2030 nimmt das gesamte alpenquerende Transportvolumen um nur 0,2% ab (Transportwege nicht mehr über die Alpen, z.B. Verlagerung auf Ost-West-Verbindungen oder Gütertransporte auf Wasserwegen). Die Ergebnisse der Szenarien für 2030 (eine allgemeine Übersicht ist Abbildung 8-23 zu entnehmen) werden auf den folgenden Seiten genauer beschrieben. Allerdings gleicht das Muster der Verlagerungen der alpenquerenden Transporte zwischen den Verkehrsmitteln und Korridoren weitgehend den Szenarien 2030 high und 2030 low. Insgesamt fallen die Verlagerungseffekte für 2030 bei einem geringen Wachstum der alpenquerenden Gütertransporte geringer aus. Daher werden die Ergebnisse für Szenario „TOLL+ R 2030 low“ nicht detaillierter beschrieben. Stattdessen verweisen wir auf die Beschreibung der Ergebnisse der Szenarien 2030 high sowie auf Abbildung 8-25 und auf die jeweilige Abbildung im Anhang.

Abbildung 8-23: Alpenquerende Güterverkehrsmengen in den BAU- und TOLL+-Szenarien für 2030 high und low, Angabe in 1.000 t/a



TOLL+ R 2030 high

Der fixe TOLL+-Preis für alpenquerende LKW-Fahrten im Alpenbogen B+ laut Szenario „TOLL+ restriktiv 2030 high“ beläuft sich auf **0,80 EUR/km** (km im Geltungsbereich der Alpenkonvention in Alpenbogen B+; die daraus resultierenden Preise je Korridor sind Abbildung 8-32 zu entnehmen).[91]

Die Einführung von TOLL+ führt zu einem Rückgang des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 32% gegenüber BAU 2030 high (vgl. Abbildung 8-24 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 195 auf 133 Mio. t/a. Trotz des einheitlichen Preises für alle Querungen innerhalb des Alpenbogens B+ variiert der Rückgang des Straßentransportvolumens: 26% auf den Korridoren A – I/SLO, 52% auf den Korridoren CH—I und 41% auf den Korridoren F – I. Auf den Korridoren A – I/SLO ist die Reduktion geringer als auf den anderen Querungen, weil auch TOLL+ die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO nicht umfasst (was zu einer Umgehung über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren steigt um 34%, während sie auf den westlichen Korridoren um 62% zurückgeht. Daher fallen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene nicht so hoch aus wie sie bei Anwendung von TOLL+ im gesamten Alpenbogen C wären. Außerdem ist der Rückgang auf den Korridoren F – I geringer als auf den Korridoren CH – I, weil sie im Szenario BAUÄ 2030 high eindeutig den höchsten modalen Anteil für die Straße haben.

61 Millionen Tonnen pro Jahr der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (61,7 Millionen Tonnen pro Jahr) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,2% der gesamten Transporte verschieben sich in Richtung anderer Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt werden, oder die Transporte entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung von TOLL+ zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 34 Mio. t/a (26% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 30 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 11 Mio. t/a (52%). 18 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 17 Mio. t/a (41%). 13 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Gütertransporte** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren A – I/SLO (-2,0% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2030) und F – I (-6,8%) hin zu den Korridoren CH – I (+12,4%). Somit ist es für gewisse Straßentransporte auf den Korridoren F – I und A – I/SLO attraktiver, auf die Bahnkorridore CH – I als auf die eigenen umzusteigen.

Der **modale Anteil der Straße** an den gesamten alpenquerenden Gütertransporten lässt sich durch die Einführung des TOLL+ von 62% auf 43% reduzieren.

[91] Die relevanten Strecken auf den einzelnen alpenquerenden Korridoren sind Kapitel 5.2.2.zu entnehmen.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 15,1 Mio./J auf 10,3 Mio./J zurück: -26% auf den Korridoren A – I/SLO, -52% auf den Korridoren CH – I und -41% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-32).

Abbildung 8-24: TOLL+ R 2030 high: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



TOLL+ R 2030 low

Abbildung 8-25: TOLL+ R 2030 low: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



8.1.4 MIX

Die MIX-Szenarien stellen eine Kombination der drei zuvor analysierten politischen Instrumente dar. Für die drei Gruppen transalpiner Korridore kommen folgende Instrumente / Szenarien zur Anwendung:

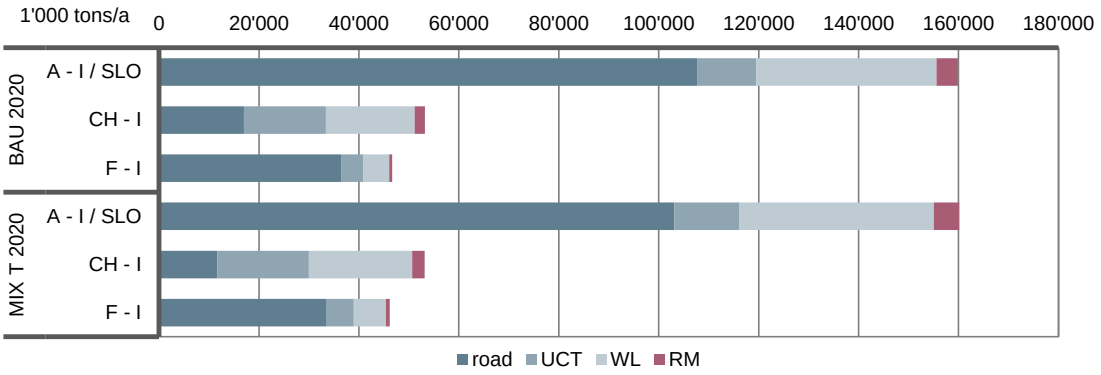
- A – I/SLO: AEHS tolerant (10% Reduktion der CO_2-Emissionen im Jahr 2020, 20% 2030)
- CH – I: ATB tolerant (Obergrenze von 900.000 LKW-Fahrten pro Jahr)
- F – I: TOLL+ tolerant (TOLL+ Kilometerpreis entsprechend dem niedrigeren Preis von ATB tolerant und AEHS tolerant

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der beiden analysierten MIX-Szenarien für die Jahre 2020 und 2030 high (kein Szenario für 2030 low) präsentiert.

a) 2020

Die Einführung verschiedener Instrumente im Rahmen der MIX-Szenarien führt im Jahr 2020 auch zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene. Im Szenario MIX T 2020 nimmt das gesamte transalpine Transportvolumen um nur 0,1% ab (Transportwege nicht mehr über die Alpen, z.B. Verlagerung auf Ost-West-Verbindungen oder Gütertransporte auf Wasserwegen). Die Ergebnisse der Szenarien für 2020 (eine allgemeine Übersicht ist Abbildung 8-26 zu entnehmen) werden nachstehend genauer beschrieben.

Abbildung 8-26: Alpenquerende Güterverkehrsmengen in den BAU- und MIX-Szenarien für 2020, Angabe in 1.000 t/a



MIX T 2020

Im Szenario „MIX tolerant 2020“ ergeben sich durch die eingeführten Instrumente folgenden Obergrenzen / Reduktionsziele für alpenquerende LKW-Fahrten und folgende Preise je Fahrt oder km (die resultierenden Preise sind zu entnehmen):[92]

	Obergrenzen / Reduktionsziel	ACP / AEHS / TOLL+ Preise
A – I/SLO	10% Senkung der CO_2-Emissionen	0,11 EUR/km
CH – I	0,9 Millionen/Jahr (34% Reduktion)	81 EUR/Fahrt
F – I	Fixe Maut	0,16 EUR/km

Die Einführung verschiedener Instrumente führt zu einem Rückgang des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 8% gegenüber BAU 2020 (vgl. Abbildung 8-27 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 161 auf 148 Mio. t/a (nur bei den toleranten AEHS-Szenarien ergibt sich ein geringerer Rückgang 2020). Der Rückgang der Straßentransportmengen variiert jedoch stark zwischen den Korridoren: 4% auf den Korridoren A – I/SLO, 31% auf den Korridoren CH—I und 8% auf den Korridoren F – I. Auf den Korridoren A – I/SLO ist die Reduktion geringer als auf den anderen Querungen, weil das implementierte AEHS nicht auch die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO umfasst (was zu einer Umgehung über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren steigt um 14%, während sie auf den westlichen Korridoren um 29% zurückgeht. Daher fallen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene nicht so deutlich aus wie sie bei Anwendung eines AEHS im gesamten Alpenbogen C wären. Außerdem ist das AEHS ganz klar das schwächste Instrument (während andererseits die ATB das stärkste ist). Dazu kommt, dass der Rückgang auf den Korridoren F – I geringer ausfällt als auf den Korridoren CH – I, weil sie natürlich den höchsten modalen Anteil der Straße in BAU 2020 aufweisen, und die ATB auf den Korridoren CH – I stärker wirkt als TOLL+ auf den Querungen F – I.

12,6 Millionen Tonnen pro Jahr der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (12,8 Millionen Tonnen pro Jahr) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,1% der gesamten Transporte verschieben sich in Richtung anderer Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt werden, oder die Transporte entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung der verschiedenen Instrumente zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 4,5 Mio. t/a (4% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 5 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.

[92] Der ATR-Preis auf den Korridoren CH – I ist niedriger im MIX T 2020 als im Szenario ATB T 2020 (81 EUR/Fahrt vs. 93 EUR/Fahrt), was auf die weniger strengen Maßnahmen auf den Korridoren A – I/SLO und F – I zurückzuführen ist (ATB tolerant wirkt stärker als AEHS und TOLL+ in den MIX-Szenarien). Diese schwächeren Maßnahmen auf den benachbarten Korridoren verringern den Druck zur Verlagerung der Transporte von der Straße auf die Schiene auf den Korridoren CH – I, was zu einem niedrigeren ATR-Preis führt.

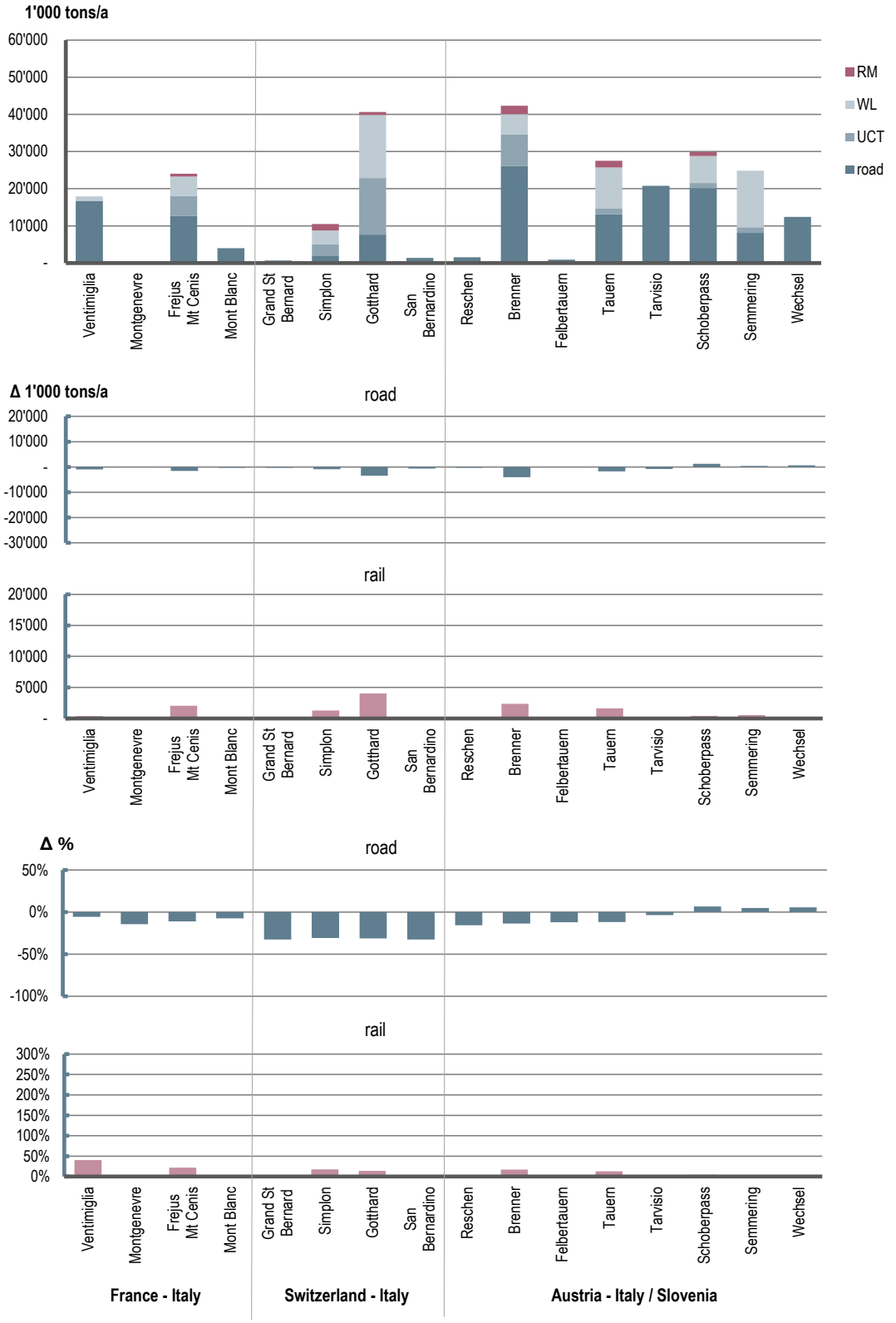
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 5,5 Mio. t/a (31%). 5,5 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 3 Mio. t/a (8%). 2,5 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Güterverkehrs** (Straße und Schiene) nur marginal weg von den Korridoren F – I (-1,0% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2020) in Richtung der Korridore A – I/SLO (+0,2% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2030). Das Gesamtvolumen auf den Korridoren CH – I bleibt praktisch unverändert.

Der **modale Straßenanteil** lässt sich nur von 62% auf 57% der gesamten alpenquerenden Gütertransporte reduzieren.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 12,4 Mio./J auf 11,4 Mio./J zurück: -4% auf den Korridoren A – I/SLO, -34% auf den Korridoren CH – I und -8% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-38).

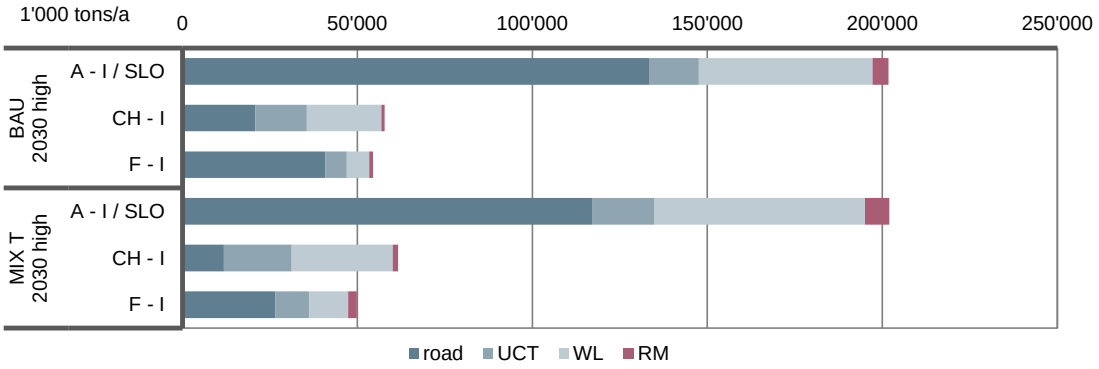
Abbildung 8-27: MIX T 2020: Alpenquerende Gütertransporte 2020 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



b) 2030

Für 2030 wurde nur ein Szenario für 2030 high berechnet (MIX T 2030 high). Die Einführung verschiedener Instrumente im Szenario führt auch zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene. Das gesamte alpenquerende Transportvolumen verringert sich um nur 0,2% (nicht mehr über die Alpen transportiert, z.B. Verlagerung auf Ost-West-Verbindungen oder Gütertransporte auf Wasserwegen). Die Ergebnisse der Szenarien für 2030 (eine allgemeine Übersicht ist Abbildung 8-28 zu entnehmen) werden nachstehend genauer beschrieben.

Abbildung 8-28: Alpenquerende Güterverkehrsmengen in den BAU- und MIX-Szenarien für 2030 high, Angabe in 1.000 t/a



MIX T 2030 high

Im Szenario „MIX tolerant 2030 high“ ergeben sich durch die eingeführten Instrumente folgenden Obergrenzen / Reduktionsziele für alpenquerende LKW-Fahrten und folgende Preise je Fahrt oder km (die resultierenden Preise sind Abbildung 8-33 zu entnehmen):[93]

	Obergrenzen / Reduktionsziel	ATR / AEHS / TOLL+ Preise
A – I/SLO	20% Senkung der CO_2-Emissionen	0,34 EUR/km
CH – I	0,9 Millionen/Jahr (34% Reduktion)	160 EUR/Fahrt
F – I	Fixe Maut	0,60 EUR/km

[93] Der ATR-Preis auf den Korridoren CH – I ist niedriger im MIX T 2030 als im Szenario ATB T 2030 (160 EUR/Fahrt vs. 178 EUR/Fahrt), was auf die schwächer wirkenden Maßnahmen auf den Korridoren A – I/SLO und F – I zurückzuführen ist (ATB tolerant wirkt stärker als AEHS und TOLL+ in den MIX-Szenarien). Diese schwächeren Maßnahmen auf den benachbarten Korridoren verringern den Druck zur Verlagerung der Transporte von der Straße auf die Schiene auf den Korridoren CH – I, was zu einem niedrigeren ATR-Preis führt.

Die Einführung verschiedener Instrumente führt zu einem Rückgang des gesamten alpenquerenden Straßengüterverkehrsvolumens um rund 20% gegenüber BAU 2030 high (siehe Abbildung 8-29 und die jeweilige Abbildung im Anhang): Von 195 auf 156 Mio. t/a (nur im AEHS-Szenario „AEHS T 2030 high“ ergibt sich ein geringerer Rückgang 2030). Der Rückgang der Straßentransportmengen variiert jedoch auch hier stark zwischen den Korridoren: 12% auf den Korridoren A – I/SLO, 43% auf den Korridoren CH—I und 35% auf den Korridoren F – I. Auf den Korridoren A – I/SLO ist der Rückgang geringer als auf den anderen Querungen, weil das implementierte AEHS nicht auch die drei östlichsten Alpenkorridore A – I/SLO umfasst (was zu einer Umgehung über Schoberpass, Semmering und Wechsel führt). Im Vergleich zum Szenario BAU 2030 high steigt die Anzahl der alpenquerenden LKW auf diesen drei Korridoren um 17%, während sie auf den westlichen Korridoren A – I/SLO um 30% zurückgeht. Daher fallen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene nicht so deutlich aus wie sie bei Anwendung eines AEHS im gesamten Alpenbogen C wären. Außerdem ist AEHS ganz klar das schwächste Instrument (während andererseits die ATB das stärkste ist). Außerdem fällt der Rückgang auf den Korridoren F – I geringer aus als auf den Korridoren CH – I, weil sie natürlich den höchsten modalen Straßenanteil in BAU 2030 high aufweisen, und die ATB auf den Korridoren CH – I stärker wirkt als TOLL+ auf den Querungen F – I.

38,9 Millionen Tonnen pro Jahr der Gesamtreduktion im alpenquerenden Straßengütertransport (39,4 Millionen Tonnen pro Jahr) werden auf Bahnkorridore verlagert. Die restlichen 0,2% der gesamten Transporte verschieben sich in Richtung anderer Transportmittel, die hier nicht berücksichtigt werden, oder die Transporte entfallen ganz. Bei den verschiedenen Alpenquerungen führt die Einführung der verschiedenen Instrumente zu folgenden Veränderungen:

- **A – I/SLO**: Das Volumen des alpenquerenden Straßengüterverkehrs verringert sich um 16 Mio. t/a (12% des gesamten Straßengüterverkehrsaufkommens auf den Korridoren A – I/SLO). 16 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore A – I/SLO verlagert.
- **CH – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 9 Mio. t/a (43%). 13 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore CH – I verlagert.
- **F – I**: Das Volumen der alpenquerenden Straßengütertransporte verringert sich um 14 Mio. t/a (35%). 10 Mio. t/a werden auf die Bahnkorridore F – I verlagert.

Insgesamt verlagert sich das **Gesamtvolumen der alpenquerenden Güterverkehrs** (Straße und Schiene) weg von den Korridoren F – I (-8,5% der gesamten alpenquerenden Transporte im Szenario BAU 2030) und hin zu den Korridoren CH – I (+6,8%) und A – I/SLO (+0,1%).

Der **modale Straßenanteil** lässt sich von 62% auf 50% der gesamten alpenquerenden Gütertransporte reduzieren.

Die **Anzahl der gesamten alpenquerenden LKW-Fahrten** auf der Straße geht von 15,1 Mio./J auf 12,0 Mio./J zurück: -12% auf den Korridoren A – I/SLO, -46% auf den Korridoren CH – I und -35% auf den Korridoren F – I (siehe Abbildung 12-38).

Abbildung 8-29: MIX T 2030 high: Alpenquerende Gütertransporte 2030 im Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a, Δ in 1.000 t/a und Δ in %



8.2 Auswirkungen auf die Straßentransportpreise

Die Auswirkungen der vier Gruppen von Szenarien (ATB, AEHS, TOLL+ und MIX) für 2020 und 2030 bei niedrigem / hohem Wachstum auf die Straßentransportpreise werden hierin dargestellt

- bezüglich der ATB-Szenarien nach Anzahl der Fahrten und Ländern
- und bezüglich der Szenarien AEHS, TOLL+ und MIX nach der Anzahl der Fahrten, der Kilometer und nach Ländern / Korridoren.

8.2.1 Die Alpentransitbörse ATB

Abbildung 8-30 gibt die Preise der Alpentransitrechte (ATR/ACP= Alpine Crossing Permits) je Fahrt auf den drei Gruppen von Korridoren für alle ATB-Szenarien an:

- Im Allgemeinen lassen sich die Preise zwischen 2020 und 2030 nicht vergleichen, weil die für die Korridore A – I/SLO und F – I implementierten Maßnahmen sich von jenen für die Korridore CH – I (nur die Hälfte der prozentualen Reduktion der Korridore CH – I 2020) unterscheiden.
- In den Szenarien für 2020 mit länderspezifischen Obergrenzen sind die ATR-Preise je Fahrt wegen der höheren Obergrenzen auf den Korridoren A – I/SLO und F – I immer auf den Querungen CH – I am höchsten, wo sie die restriktivste Obergrenze erreichen müssen. Im Fall einer einheitlichen Obergrenze im Alpenbogen B+ (Szenario „ATB R 2020 A+CH+F“) gelten dieselben ATR-Preise für alle Korridore.
- In den Szenarien für 2030 (hohes und niedriges Wachstum) müssen alle drei Gruppen von Korridoren mit der Einführung einer ATB dieselbe relative Obergrenze erreichen. Dies führt zu ähnlichen Preisen auf den Korridoren A – I/SLO und CH – I. Die ATR-Preise für die Korridore F – I sind immer höher. Natürlich reagiert der Straßengütertransport auf den Korridoren F – I unelastischer als auf den Korridoren CH – I und A – I/SLO auf Preissteigerungen. Für dieses wiederholt anzutreffende Muster lassen sich mehrere Gründe anführen: Die Korridore F – I weisen einen vergleichsweise hohen modalen Straßenanteil auf. Ersatzweise gewählte Bahndienste sind möglicherweise weniger wettbewerbsfähig als auf den Korridoren CH – I und A – I/SLO. Außerdem scheint der Gotthard-Basisbahntunnel Güterverkehr anzuziehen, der davor eher über westliche Korridore gegangen wäre. Des weiteren muss gesagt werden, dass die ATR-Preise im Allgemeinen und vor allem für die Querungen A – I/SLO höher wären, würde die ATB auf alle Alpenquerungen des Alpenbogens C und nicht nur auf Alpenbogen B+ angewendet (Möglichkeit einer Umgehung über die drei östlichsten Querungen A – I/SLO).
  Im Fall einer einheitlichen Obergrenze (Szenario „ATB R 2030 high A+CH+F“) gelten wieder dieselben ATR-Preise für alle Korridore.

Abbildung 8-4: ATR-Preise in EUR/Fahrt

ACE scenarios	R 2020	R 2020 A+CH+F	T 2020	R 2030 low	T 2030 low	R 2030 high	R 2030 high A+CH+F	T 2030 high
ACP-price per trip in EUR								
A - I / SLO	94	110	59	215	128	263	280	172
CH - I	160	110	93	217	126	269	280	178
F - I	126	110	79	281	166	345	280	229

8.2.2 AEHS

Abbildung 8-31 gibt die Preise für die AEHS-Zertifikate je km und je Fahrt für alle alpenquerenden Korridore und AEHS-Szenarien an:

- In den Szenarien mit einem einheitlichen CO_2-Reduktionsziel sind die AEHS-Preise je Korridor für die relativ langen Strecken auf den Querungen Brenner und Reschenpass immer am höchsten (430 und 443 km im Geltungsbereich der Alpenkonvention gegenüber der kürzesten Strecke am Mont Blanc mit 251 km).[94]
- Im Fall länderspezifischer CO_2-Reduktionsziele (Szenarien „AEHS T 2020“ und „AEHS T 2030 high“) unterscheiden sich die Kilometerpreise natürlich zwischen den drei Gruppen alpenquerender Korridore, wobei F – I die höchsten Preise aufweist, gefolgt von CH – I und A – I/SLO (der Preis auf den Korridoren A – I/SLO ist sogar noch niedriger als im Fall eines einheitlichen Reduktionsziels).
- Außerdem ist ebenso wie bei den ATB-Szenarien darauf hinzuweisen, dass die AEHS-Preise im Allgemeinen und vor allem für die Querungen A – I/SLO höher wären, würde das AEHS auf allen Alpenquerungen des Alpenbogens C und nicht nur auf Alpenbogen B+ eingeführt (Möglichkeit einer Umgehung über die drei östlichsten Querungen A – I/SLO). Dies lässt sich deutlich bei einem Vergleich zwischen den Szenarien mit einheitlichen und den Szenarien mit länderspezifischen Reduktionszielen zeigen. Wegen der Möglichkeit eines Ausweichens über die drei östlichsten Korridore können die CO_2-Emissionsreduktionen einfacher durch den A – I/SLO Straßengütertransport als durch Transporte auf den anderen Querungen erreicht werden (siehe auch oben).

[94] Die relevanten Strecken auf den einzelnen alpenquerenden Korridoren sind Kapitel 5.2.2.zu entnehmen.

Abbildung 8-31: Preise der AEHS-Zertifikate je Fahrt/Korridor und Kilometer im Geltungsbereich der Alpenkonvention, Angabe in EUR/km und EUR/Fahrt

AETS scenarios	R 2020 A+CH+F	T 2020 A+CH+F	T 2020	R 2030 low A+CH+F	T 2030 low A+CH+F	R 2030 high A+CH+F	T 2030 high A+CH+F	T 2030 high
AETS certificate per km in EUR								
A - I / SLO	0.23	0.11	0.09	0.50	0.22	0.70	0.40	0.38
CH - I	0.23	0.11	0.12	0.50	0.22	0.70	0.40	0.48
F - I	0.23	0.11	0.16	0.50	0.22	0.70	0.40	0.60
AETS certificate per trip / corridor in EUR								
A - I / SLO								
Reschen	102	49	40	222	100	310	177	168
Brenner	99	47	39	215	97	301	172	163
Felbertauern	89	43	35	194	87	271	155	147
Tauern	69	33	27	151	68	211	120	114
Tarvisio	69	33	27	151	68	211	120	114
CH - I								
Gr. St. Bernard	74	35	39	161	72	225	128	154
Simplon	86	41	45	188	84	263	150	180
Gotthard	62	30	32	135	61	188	108	129
San Bernardino	67	32	35	146	65	204	116	140
F - I								
Mont-Blanc	58	28	40	126	56	176	100	151
MtCenis/Fréjus	71	34	49	154	69	215	123	184
Montgenerve	70	34	49	153	69	214	122	183
Ventimigla	73	35	51	159	71	222	127	190

8.2.3 TOLL+

Im TOLL+-Szenario sind die Preise je Kilometer und Korridor für die drei Gruppen von Korridoren für alle TOLL+-Szenarien in Abbildung 8-32 angegeben:

- Weil die TOLL+-Preise für alle Querungen als Fixpreise pro Kilometer angegeben sind, weisen sie keine Unterschiede zwischen den drei Gruppen von Korridoren auf, wie es bei den Szenarien mit ATB-Obergrenzen oder CO_2-Emissionsreduktionszielen der Fall ist.
- Wie in den AEHS-Szenarien sind die Preise je Korridor für die relativ langen Strecken auf den Querungen Brenner und Reschenpass immer am höchsten (430 und 443 km im Geltungsbereich der Alpenkonvention gegenüber der kürzesten Strecke am Mont Blanc mit 251 km).[95]
- Außerdem ist ebenso wie bei den ATB- und AEHS-Szenarien darauf hinzuweisen, dass die TOLL+-Preise im Allgemeinen und vor allem für die Querungen A – I/SLO höher wären, würde das AEHS auf alle Alpenquerungen des Alpenbogens C und nicht nur auf Alpenbogen B+ angewendet (Möglichkeit einer Umgehung über die drei östlichsten Querungen A – I/SLO).

[95] Die relevanten Strecken der einzelnen alpenquerenden Korridore sind Kapitel 5.2.2.zu entnehmen.

Abbildung 8-32: TOLL+-Preise je Fahrt/Korridor und Kilometer im Geltungsbereich der Alpenkonvention, Angabe in EUR/km und EUR/Fahrt

TOLL+ scenarios	R 2020	R 2030 low	R 2030 high
TOLL+ charge per km in EUR			
A - I / SLO	0.29	0.61	0.80
CH - I	0.29	0.61	0.80
F - I	0.29	0.61	0.80
TOLL+ charge per trip / corridor in EUR			
A - I / SLO			
Reschen	128	270	354
Brenner	125	262	344
Felbertauern	112	236	310
Tauern	87	184	241
Tarvisio	87	184	241
CH - I			
Gr. St. Bernard	93	196	257
Simplon	109	229	300
Gotthard	78	164	215
San Bernardino	84	178	233
F - I			
Mont-Blanc	73	153	201
MtCenis/Fréjus	89	187	246
Montgenerve	88	186	244
Ventimigla	92	193	254

8.2.4 MIX

Die Preise je Fahrt oder Kilometer und Korridor sind für die drei Gruppen von Korridoren für alle MIX-Szenarien in Abbildung 8-33 angegeben:

- Die Spezifikation der drei in den MIX-Szenarien implementierten Instrumente ist am stärksten für die Alpenquerungen CH – I (ATB mit einer Obergrenze von 900.000 LKW-Fahrten pro Jahr), gefolgt von F – I (TOLL+ zwischen den beiden anderen Maßnahmen) und A – I/SLO (AEHS mit einer 10%-igen CO_2-Reduktion bis 2020 und einer 20%-igen bis 2030).
- Im Szenario 2020 (MIX T 2020) sind die Preise je Korridor auf den Querungen CH – I am höchsten (81 EUR pro transalpiner LKW-Fahrt). Die anderen Querungen weisen Preise je Korridor von 33 EUR am Tauern und in Tarvis bzw. bis zu 51 EUR in Ventimiglia (dem Korridor F – I mit der längsten Strecke im Geltungsbereich der Alpenkonvention) auf.
- Im Szenario 2030 high (MIX T 2030 high) erscheinen die Preise ausgewogener. Sie sind im Allgemeinen am höchsten auf den Querungen F – I (190 EUR in Ventimiglia), gefolgt von CH – I (160 EUR je transalpiner LKW-Fahrt) und den Querungen A – I/SLO (höchster Kilometerpreis am Reschen mit 151 EUR).

Abbildung 8-33: Preise von Alpentransitrechten ATR (CH – I), AEHS-Zertifikaten (A – I/SLO) und TOLL+ (F – I) je Fahrt/Korridor und Kilometer im Geltungsbereich der Alpenkonvention, Angabe in EUR/km und EUR/Fahrt

MIX scenarios	T 2020	T 2030 high
ACP-price per trip, AETS certificate / TOLL+ charge per km in EUR		
A - I / SLO	0.11	0.34
CH - I	81	160
F - I	0.16	0.60
ACP, AETS certificate or TOLL+ charge per trip / corridor in EUR		
A - I / SLO		
Reschen	49	151
Brenner	47	146
Felbertauern	43	132
Tauern	33	102
Tarvisio	33	102
CH - I	81	160
F - I		
Mont-Blanc	40	151
MtCenis/Fréjus	49	184
Montgenerve	49	183
Ventimigla	51	190

8.3 Kosten und Einnahmen des öffentlichen Sektors

Die Kosten und Einnahmen des öffentlichen Sektors in den vier Gruppen von Szenarien (ATB, AEHS, TOLL+ und MIX) bei niedrigem / hohem Wachstum in den Jahren 2020 und 2030 werden für die jeweiligen politischen Instrumente und die drei Alpenquerungspunkte zwischen den untersuchten Ländern (A + I / SLO, CH – I und F – I) dargestellt. Die gegenwärtige Berechnung anhand der kommenden Zahlen berücksichtigt folgende Kosten und Einnahmen:

- Einnahmen aus ATB, AEHS oder TOLL+.
- Betriebskosten der politischen Instrumente inklusive Abschreibung (Jahresdurchschnitt).

Die Einnahmen hängen von der Zahl der alpenquerenden LKW-Fahrten oder vkm im Alpenbogen B+ (dem entsprechenden Geltungsbereich der Alpenkonvention), nicht jedoch im Alpenbogen C (für den die Ergebnisse der Transportmengen präsentiert werden) ab.

Außerdem müssten im Hinblick auf eine breitere Analyse der Auswirkungen der Einführung eines der analysierten Instrumente auf den öffentlichen Sektor auch noch folgende Kosten und Einnahmen berücksichtigt werden:

- Geringere Einnahmen aus Straßenmauten (durch den Rückgang der alpenquerenden LKW-Fahrten; z.B. Schwerfahrzeugabgabe in der Schweiz, Straßenmauten in Frankreich, Italien und anderen Ländern).
- geringere Einnahmen aus Mineralölsteuern (wegen des Rückgangs der LKW in den Alpenländern).
- Änderungen bei den MWSt-Einnahmen im Straßen- und Schienengüterverkehr (Anstieg bei der Bahn, Rückgang auf der Straße).
- Mögliche Änderungen bei den Bahnförderungen und zusätzliche Einnahmen aus Nutzungsgebühren für die Infrastruktur im Bahnsektor.

Eine solche wirtschaftliche Gesamtanalyse der Auswirkungen auf den öffentlichen Sektor geht jedoch über den Umfang dieser Studie hinaus und sollte im Rahmen zukünftiger Studien vorgenommen werden.

8.3.1 ATB

Die Einnahmen und Betriebskosten (inkl. einer durchschnittlichen jährlichen Abschreibung) für die ATB-Szenarien in den Jahren 2020 und 2030 low / high werden in Abbildung 8-34 präsentiert:

- Im Allgemeinen lassen sich die Auswirkungen auf den öffentlichen Sektor im Jahr 2020 und im Jahr 2030 nicht vergleichen, weil sich die für die Korridore A – I/SLO und F – I implementierten Maßnahmen von jenen für die Korridore CH – I (nur die Hälfte der prozentualen Reduktion der Korridore CH – I 2020) unterscheiden.
- Im Fall des Szenarien 2030 high führt die Einführung einer Alpentransitbörse mit einheitlicher Obergrenze auf Alpenbogen B+ (Szenario R 2030 high A+CH+F) zu höheren Einnahmen auf den Korridoren F – I und zu geringeren Einnahmen auf den anderen Korridoren. Der Grund ist folgender: Die Einführung einer einheitlichen Obergrenze verringert die Notwendigkeit auf den Korridoren F – I, die alpenquerenden LKW-Fahrten zu verringern, wodurch die ATR-Preise auf diesen Korridoren sinken. Tatsächlich wird der geringere Preis je ATR auf den Korridoren F – I durch die höhere Anzahl der Fahrten ausgeglichen. Andererseits steigen die ATR-Preise auf den Korridoren CH – I und A – I/SLO und die Anzahl der Fahrten geht im Vergleich zu einem Szenario mit länderspezifischen Obergrenzen zurück.
  Interessanter Weise sind die Einnahmen im toleranten Szenario 2030 nicht viel geringer als in den restriktiven Szenarien. Die niedrigeren ATR-Preise werden durch die höhere Anzahl der alpenquerenden LKW-Fahrten beinahe aufgewogen.

Abbildung 8-34: ATB-Szenarien: Auswirkungen auf Kosten und Einnahmen für den öffentlichen Sektor in Mio. EUR/Jahr

ACE scenarios in Mill. EUR/a	R 2020	R 2020 A+CH+F	T 2020	R 2030 low	T 2030 low	R 2030 high	R 2030 high A+CH+F	T 2030 high
Austria - Italy / Slovenia (for Alpine arch B+ only)								
revenue form ACE	379	409	267	549	453	666	651	615
Switzerland - Italy								
revenue form ACE	105	98	83	141	114	174	162	158
France - Italy								
revenue form ACE	240	217	169	312	255	383	394	353
total revenue	**724**	**724**	**519**	**1'003**	**822**	**1'224**	**1'207**	**1'126**
operating costs	37	37	37	37	37	37	37	37
total balance	**687**	**688**	**483**	**967**	**785**	**1'187**	**1'171**	**1'089**

Bemerkungen: Die Implementierungskosten sind Abbildung 3-8 (Betriebsaufwendungen in Mio. EUR (in Beispieljahr 2017)) in Kapitel 3.7.13 zu entnehmen. Zu den Betriebsaufwendungen haben wir eine durchschnittliche Abschreibung von 9,1 Mio. EUR/Jahr für das ATB-System hinzugerechnet.

8.3.2 AEHS

Abbildung 8-35 zeigt die Einnahmen und Betriebskosten (inkl. einer durchschnittlichen jährlichen Abschreibung) für die AEHS-Szenarien in den Jahren 2020 und 2030 low / high.

Die Einführung länderspezifischer Reduktionsziele für CO_2-Emissionen führt zu geringeren Einnahmen auf den Korridoren A – I/SLO und zu höheren Einnahmen auf den anderen Korridoren (der AEHS-Preis je km ist auf A – I/SLO ebenfalls geringer). Dies spiegelt die hohen Preise eines AEHS-Zertifikats je LKW-km auf den Korridoren F – I und CH – I wider.

Abbildung 8-35: AEHS-Szenarien: Auswirkungen auf Kosten und Einnahmen für den öffentlichen Sektor in Mio. EUR/Jahr

AETS scenarios in Mill. EUR/a	R 2020 A+CH+F	T 2020 A+CH+F	T 2020	R 2030 low A+CH+F	T 2030 low A+CH+F	R 2030 high A+CH+F	T 2030 high A+CH+F	T 2030 high
Austria - Italy / Slovenia (for Alpine arch B+ only)								
revenue from AETS	344	191	161	533	341	685	575	574
Switzerland - Italy								
revenue from AETS	74	40	43	128	75	176	134	149
France - Italy								
revenue from AETS	159	82	113	270	145	394	277	346
total revenue	**576**	**312**	**317**	**931**	**561**	**1'255**	**986**	**1'070**
operating costs	37	37	37	37	37	37	37	37
total balance	**540**	**275**	**281**	**895**	**525**	**1'219**	**949**	**1'033**

Bemerkungen: Die Implementierungskosten sind Abbildung 3-8 (Betriebsaufwendungen in Mio. EUR (in Beispieljahr 2017)) in Kapitel 3.7.13 zu entnehmen. Zu den Betriebsaufwendungen haben wir eine durchschnittliche Abschreibung von 9,1 Mio. EUR/Jahr für das ATB-System hinzugerechnet.

8.3.3 TOLL+

Abbildung 8-36 zeigt die Einnahmen und Betriebskosten (inkl. einer durchschnittlichen jährlichen Abschreibung) für die TOLL+-Szenarien in den Jahren 2020 und 2030 low / high. Entsprechend den unterschiedlichen TOLL+-Preisen und Transportmengen je Korridor werden die höchsten Einnahmen auf den Alpenquerungen A – I/SLO erzielt, gefolgt von den Korridoren F – I und CH – I. Die jährlichen Betriebskosten sind um rund 16 Mill. EUR geringer als bei ATB und AEHS.

Abbildung 8-36: TOLL+-Szenarien: Auswirkungen auf Kosten und Einnahmen für den öffentlichen Sektor in Mio. EUR/Jahr

TOLL+ scenarios in Mill. EUR/a	R 2020	R 2030 low	R 2030 high
Austria - Italy / Slovenia (for Alpine arch B+ only)			
revenue from TOLL+	401	565	689
Switzerland - Italy			
revenue from TOLL+	88	140	183
France - Italy			
revenue from TOLL+	193	305	420
total revenue	**682**	**1'010**	**1'292**
operating costs	21	21	21
total balance	**661**	**989**	**1'271**

Bemerkungen: Die Implementierungskosten sind Abbildung 3-8 (Betriebsaufwendungen in Mio. EUR (in Beispieljahr 2017)) in Kapitel 3.7.13 zu entnehmen. Zu den Betriebsaufwendungen haben wir eine durchschnittliche Abschreibung von 9,1 Mio. EUR/Jahr für das ATB-System hinzugerechnet.

8.3.4 MIX

Die Einnahmen und Betriebskosten (inkl. einer durchschnittlichen jährlichen Abschreibung) für die MIX-Szenarien in den Jahren 2020 und 2030 low / high werden in Abbildung 8-37 zusammengefasst: Auch hier unterscheiden sich die Einnahmen je nach Preisen und Transportmengen zwischen den Korridoren.

Abbildung 8-37: MIX-Szenarien: Auswirkungen auf Kosten und Einnahmen für den öffentlichen Sektor in Mio. EUR/Jahr

MIX scenarios in Mill. EUR/a	T 2020	T 2030 high
Austria - Italy / Slovenia (for Alpine arch B+ only)		
revenue from ACE / AETS / TOLL+	197	547
Switzerland - Italy		
revenue from ACE / AETS / TOLL+	73	143
France - Italy		
revenue from ACE / AETS / TOLL+	114	328
total revenue	**385**	**1'018**
operating costs	32	32
total balance	**353**	**986**

Bemerkungen: Die Implementierungskosten sind Abbildung 3-8 (Betriebsaufwendungen in Mio. EUR (in Beispieljahr 2017)) in Kapitel 3.7.13 zu entnehmen. Zu den Betriebsaufwendungen haben wir eine durchschnittliche Abschreibung von 9,1 Mio. EUR/Jahr für das ATB-System hinzugerechnet.

8.4 Analyse der Bahnkapazitäten

Zunächst einmal gilt es darauf hinzuweisen, dass eine gründliche Analyse der wirtschaftlichen Auswirkungen einer Einführung von ATB, AEHS oder TOLL+ ausdrücklich nicht Zweck dieser Studie ist. Zu diesen Fragen wird eine gesonderte Studie durchgeführt. Offensichtlich ist aber natürlich, dass ein höherer Preis alpenquerender Gütertransporte durch die Einführung einer Gebühr oder Obergrenze einerseits wirtschaftliche Kosten verursacht und andererseits wegen der geringeren externen Kosten einen wirtschaftlichen Nutzen generiert. Lassen Sie uns hier zwei Argumente anführen, die hinsichtlich der wirtschaftlichen Auswirkungen von zentraler Bedeutung sind:

- Erstens: Verändern sich die Gesamtkapazitäten (Straße und Schiene) für alpenquerende Gütertransporte auf eine Weise, so dass das allgemeine Infrastrukturangebot der Nachfrage für alpenquerende Gütertransporte nicht mehr entspricht?
- Zweitens: Wenn genügend Kapazitäten für alpenquerende Gütertransporte vorhanden sind – inwieweit erhöht sich der Preis für alpenquerende Gütertransporte durch die Einführung von ATB, AEHS oder TOLL+, wer bezahlt die höheren Preise und welche Sekundäreffekte entstehen dadurch?

In diesem Kapitel müssen wir uns der ersten Frage zuwenden. Wie bereits erwähnt, wird die zweite Frage in einer weiteren Studie behandelt werden, die sich gründlicher mit den allgemeinen wirtschaftlichen Auswirkungen einer Einführung von ATB, AEHS oder TOLL+ (einschließlich des wirtschaftlichen Nutzens der geringeren externen Kosten) befassen wird.

Einleitend möchten wir feststellen, dass die Einführung von ATB, AEHS oder TOLL+ das Gesamtvolumen des alpenquerenden Güterverkehrs praktisch nicht verringert, während je-

doch eine starke modale Verlagerung von der Straße auf die Schiene eintreten wird. Wir schließen daraus, dass es zu keinem allgemeinen Kapazitätsengpass kommen wird, wenn die Bahnkorridore über ausreichende Kapazitäten verfügen.

Abbildung 8-38 fasst die Kapazitätsanalyse für die vier Bahnkorridore mit einem neuen Basistunnel im Jahr 2030 zusammen. Dabei zeigt sich, dass der Grad der Auslastung der neuen alpenquerenden Eisenbahnbasistunnel (Mont Cenis/Fréjus, Lötschberg, Gotthard, Brenner) in den Business-As-Usual-Szenarien (BAU) eher gering sein wird.

Die Einführung eines dieser Instrumente zur Erhöhung des Preises alpenquerender Gütertransporte – in Abbildung 8-38 anhand des Beispiels der restriktiven ATB-Szenarien für 2030 dargestellt – bewirkt eine deutliche Änderung des Auslastungsgrades.[96]

[96] Die Szenarien „ATB R 2030 low" und „ATB R 2030 high" führen unter allen analysierten Szenarien zur massivsten Verlagerung von der Straße auf die Schiene.

Abbildung8-38: Auslastung der Bahnkapazitäten auf den Korridoren Brenner, Gotthard, Simplon und Mont Cenis/Fréjus mit den neuen Basistunneln im Jahr 2030

Alpine corridor	Overall capacity with new base tunnel (freight trains/day)	Demand in Mill. tons			Demand in trains / day			Total demand (trains/day)	Remaining capacity (trains/day)
		BAU 2030 low							
		UCT	WL	RM	UCT	WL	RM	Total	
Brenner	220	7.38	5.73	1.54	56	31	13	100	**120**
Gotthard	252	10.42	14.89	0.19	79	80	2	161	**91**
Simplon	108	2.04	3.16	0.55	16	17	5	37	**71**
Mont Cenis	220	5.15	4.64	0.87	39	25	7	72	**148**
		BAU 2030 high							
		UCT	WL	RM	UCT	WL	RM	Total	
Brenner	220	8.85	6.86	1.85	67	37	16	120	**100**
Gotthard	252	12.36	17.58	0.22	94	94	2	190	**62**
Simplon	108	2.43	3.72	0.67	18	20	6	44	**64**
Mont Cenis	220	6.18	5.56	1.04	47	30	9	86	**134**
		ACE 2030 R low							
		UCT	WL	RM	UCT	WL	RM	Total	
Brenner	220	10.46	9.68	3.60	80	52	31	162	**58**
Gotthard	252	14.44	21.61	0.45	110	116	4	229	**23**
Simplon	108	3.02	4.88	1.18	23	26	10	59	**49**
Mont Cenis	220	8.99	8.71	2.85	68	47	24	140	**80**
		ACE 2030 R high							
		UCT	WL	RM	UCT	WL	RM	Total	
Brenner	220	13.02	12.25	4.88	99	66	42	206	**14**
Gotthard	252	17.66	26.47	0.62	135	142	5	281	**-29**
Simplon	108	3.74	5.98	1.60	28	32	14	74	**34**
Mont Cenis	220	11.39	11.23	4.10	87	61	35	183	**37**

Annahmen:

- Durchschnittliches Nettogewicht je Zug: UKV: 525t, WL: 748t, RoLa: 468t. Dieses Nettogewicht beruht auf der heutigen Länge der Züge. Sollten in Zukunft längere Züge zugelassen werden, wäre das zulässige Nettogewicht höher.
- Da sich die Nachfrage nicht gleichmäßig über die Zeit verteilt, wird das Verhältnis zwischen Tages- und Jahreskapazität nicht mit einem Faktor 365, sondern mit dem eher konservativen Faktor 250 berechnet.
- Für den Bahnkorridor Mont Cenis / Fréjus (mit neuem Basistunnel) wird angenommen, dass die Gesamtkapazität dieselbe ist wie für den Brenner-Korridor (220 Güterzüge/Tag).

Abbildung 8-38 zeigt, dass in beiden BAU-Szenarien (BAU 2030 low und 2030 high) ein erheblicher Anteil der verfügbaren Kapazitäten für den Gütertransport auf den drei Bahnkorri-

doren Brenner, Gotthard und Simplon nicht genutzt werden wird. Erwartungsgemäß steigt der Auslastungsgrad mit der Einführung eines restriktiven ATB-Regime deutlich an.[97] Doch nur im Fall einer hohen Wachstumsannahme haben wir mit dem Gotthard-Korridor einen Fall, in dem die verfügbaren Kapazitäten nicht ausreichen (Szenario „ATB R 2030 high"). Für diesen Fall würden wir eine Verlagerung des Schienengüterverkehrs vom Gotthard zum Korridor Simplon und in geringerem Ausmaß auch zu den Korridoren Brenner oder Mont Cenis/Fréjus erwarten. Wir müssen betonen, dass die Ergebnisse in Abbildung 8-38 auf der heutigen Länge von Güterzügen beruhen. Sollten in Zukunft längere Züge zugelassen werden, könnten die Kapazitäten der alpenquerenden Bahnkorridore erheblich steigen.

8.5 Fazit

8.5.1 Vergleich zwischen den Instrumenten in Bezug auf die Transportmengen

a) 2020

2020 treten die massivsten Auswirkungen betreffend die alpenquerenden Gütertransportmengen im gesamten Alpenbogen C beim restriktiven ATB-Szenario mit länderspezifischen Obergrenzen auf: Etwa 27 Mio. t/a werden von der Straße auf die Schiene verlagert („ATB R 2020"). Die Auswirkungen sind nur geringfügig stärker als bei einem restriktiven ATB-Szenario mit einheitlicher Obergrenze für Alpenbogen B+ (Szenario „ATB R 2020 A+CH+F"). Die geringste Verlagerung ergibt sich dagegen bei einem Szenario mit einem toleranten AEHS-System und einheitlichem CO_2-Reduktionsziel (rund 10 Mio. t/a im Szenario „AEHS T 2020 A+CH+F"). Die TOLL+-Szenarien bewegen sich zwischen den ATB- und den AEHS-Szenarien, während die MIX-Szenarien eher den AEHS-Szenarien gleichen (was die Verlagerung von der Straße auf die Schiene betrifft).

Abbildung 8-39 und 8-40 zeigen die Veränderungen im alpenquerenden Straßen- und Bahn-Güterverkehr in den Szenarien für 2020 in absoluten Werten und prozentual hinsichtlich BAU 2020 für die drei betrachteten Korridorgruppen im Alpenbogen C:

- Die Korridore **A – I/SLO** weisen im Allgemeinen den prozentual geringsten Rückgang des Straßengüterverkehrs auf (teilweise infolge der schwächeren Maßnahmen als auf den Korridoren CH – I im Fall eines ATB und andererseits infolge der Möglichkeit einer Umgehung über die drei östlichsten Korridore A – I/SLO (siehe hierzu auch Abbildung 8-43 unten). Mit gemeinsamen Maßnahmen (einer ATB-Obergrenze oder einem einheitlichen AEHS-Reduktionsziel für Alpenbogen B+) fallen die Reduktionen höher aus als mit einer länderspezifischen Implementierung der Instrumente.

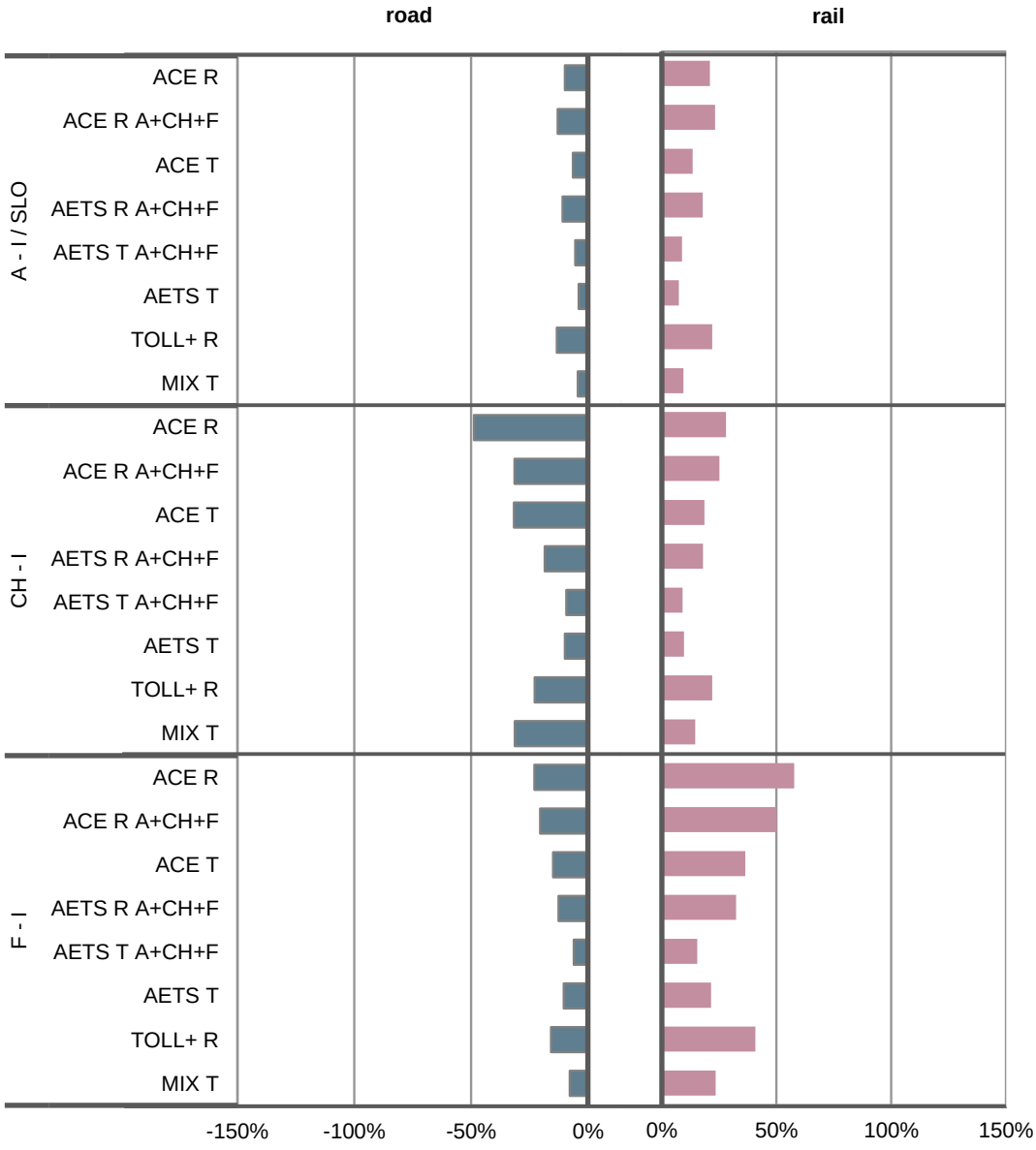
[97] Eine detaillierte Analyse der ATB-Szenarien ist den Kapiteln 7.3 und 8.1.1 sowie Kapitel 10 und 12 des Anhangs zu entnehmen. Ein ähnliches Resultat ergäbe sich mit einem restriktiven AEHS- oder TOLL+-Regime.

- Auf den Korridoren **CH – I** ist die prozentuale Verringerung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs im Allgemeinen am höchsten. Bei gemeinsamen Maßnahmen (einer ATB-Obergrenze oder einem einheitlichen AEHS-Reduktionsziel für Alpenbogen B+) fallen die Reduktionen geringer aus als mit einer länderspezifischen Implementierung der Instrumente.
- Der prozentuale Rückgang des alpenquerenden Straßengüterverkehrs auf den Korridoren **F – I** liegt sich im Allgemeinen im Bereich zwischen den Reduktionen auf den anderen Querungen. Die Reduktion ist bei länderspezifischen Reduktionszielen tendenziell stärker, weil es mit der Einführung einer einheitlichen Obergrenze nicht mehr so notwendig ist, die alpenquerenden LKW-Fahrten auf den Korridoren F – I zu reduzieren.
- Was die Veränderung in absoluten Werten betrifft, so ist die Reduktion auf den Korridoren A – I/SLO am stärksten, gefolgt von den Querungen CH – I und F – I.

Abbildung 8-39: Szenarien 2020 : Δ in Mio. t/a gegenüber BAU 2020 bei den alpenquerenden Straßen- und Schienengütertransporten



Abbildung 8-40: Szenarien 2020 : Δ in % gegenüber BAU 2020 bei den alpenquerenden Straßen- und Schienengütertransporten



b) 2030 bei hohem Wachstum

2030 treten (wenn wir nur die wachstumsstarken Szenarien betrachten) die stärksten Effekte bei einem restriktiven ATB-Szenario mit länderspezifischen Obergrenzen ein: Betrachtet man den gesamten Alpenbogen C, werden etwa 65 Mio. t/a von der Straße auf die Schiene verlagert („ATB R 2030 high“). Dagegen ergibt sich der geringste Verlagerungseffekt in einem Szenario mit tolerantem AEHS-System und einheitlichem CO_2-Reduktionsziel (rund 36 Mio. t/a). Die TOLL+-Szenarien bewegen sich zwischen den ATB- und den AEHS-Szenarien, während die MIX-Szenarien eher den AEHS-Szenarien gleichen (aber trotzdem höher als AEHS ausfallen, was die Verlagerung von der Straße auf die Schiene betrifft).

Bei einem Vergleich der restriktiven ATB- und AEHS-Szenarien betragen die Verlagerungseffekte von der Straße auf die Schiene insgesamt rund 9 Mio. t/a im Fall der ATB.

Alle politischen Instrumente führen tendenziell zu einer allgemeinen Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs (hauptsächlich Straßentransporte) weg von den Korridoren F – I und in einem deutlich geringeren Ausmaß auch von den Korridoren A – I/SLO und hin zu den Bahnkorridoren CH – I. Es ist also insbesondere für gewisse Straßentransporte von Frankreich nach Italien attraktiver, auf die Bahnkorridore CH – I als auf die eigenen umzusteigen. Dieser Effekt tritt im Fall einer gemeinsamen Maßnahme sogar noch deutlicher zutage. Für dieses wiederholt anzutreffende Muster lassen sich mehrere Gründe anführen:

- Die Korridore F – I weisen einen vergleichsweise hohen modalen Straßenanteil auf. Es überrascht daher nicht, dass die Bahnkorridore F – I immer eindeutig die höchsten Wachstumsraten im alpenquerenden Bahntransport aufweisen (vgl. Abbildung 8-42). Doch es scheint, als wäre es für Teile des Straßengüterverkehrs, der zunächst die Korridore F – I benutzt, attraktiver, auf einen Schweizer Bahnkorridor zu wechseln (z.B. Verkehr von Nordostfrankreich oder aus Großbritannien).
- Außerdem scheint der Gotthard-Basisbahntunnel Güterverkehr anzuziehen, der davor eher über westliche Korridore gegangen wäre. Es sieht so aus, als könnte trotz der Annahme einer Eröffnung des neuen Cenis-Basistunnels vor allem der Gotthard-Bahnkorridor zusätzliche Transporte anziehen.

Die Abbildungen 8-41 und 8-42 illustrieren die Veränderungen im alpenquerenden Straßen- und Bahn-Güterverkehr in den Szenarien für 2020 in absoluten Werten und prozentual hinsichtlich BAU 2030 für die drei betrachteten Korridorgruppen im Alpenbogen C:

- Auf Grund der Möglichkeit einer Umgehung über die drei östlichsten Korridore A – I/SLO (siehe dazu auch Abbildung 8-43 unten) zeigen die Korridore **A – I/SLO** eindeutig die geringste prozentuale Verringerung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs. Bei gemeinsamen Maßnahmen (wie einer ATB-Obergrenze oder einem einheitlichen AEHS-Reduktionsziel für Alpenbogen B+) fallen die Reduktionen höher aus als bei einer länderspezifischen Implementierung der Instrumente.
- Auf den Korridoren **CH – I** ist die prozentuale Verringerung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs im Allgemeinen am höchsten. Bei gemeinsamen Maßnahmen (etwa einer ATB-Obergrenze oder einem einheitlichen AEHS-Reduktionsziel für Alpenbogen B+) fallen die Reduktionen höher aus als bei einer länderspezifischen Implementierung der Instrumente.
- Der prozentuale Rückgang im alpenquerenden Straßengüterverkehr auf den Korridoren **F – I** bewegt sich im Allgemeinen in einem Bereich zwischen den Reduktionen auf den Querungen CH – I und A – I/SLKO. Der Rückgang des Verkehrs fällt bei länderspezifischen Reduktionszielen höher aus als bei Einführung einer einheitlichen Obergrenze.
- Was nun Veränderungen der absoluten Werte betrifft, ist die Reduktion auf den Korridoren A – I/SLO am stärksten, gefolgt von den Querungen CH – I und F – I.
- Im Allgemeinen führt das AEHS zu einer höheren relativen Verringerung der vkm als der alpenquerenden LKW-Fahrten im Geltungsbereich der Alpenkonvention. Dies lässt sich

anhand des Beispiels der Transportmengen über den Brenner-Korridor (Strecke von 430 km im Geltungsbereich der Alpenkonvention) und den Tauern-Korridor (Strecke von 301 km) veranschaulichen. Während im Szenario „ATB R 2030 high“ 14,7 Mio. Tonnen auf dem Brenner-Straßenkorridor transportiert werden, sind es im Szenario „AEHS R 2030 high“ mit 11,3 Mio. Tonnen deutlich weniger. Auf dem Tauern-Korridor werden andererseits gemäß dem Szenario „ATB R 2030 high“ 5,2 Mio. Tonnen transportiert, eine Zahl, die im Szenario „AEHS R 2030 high“ auf 7,1 Mio. Tonnen ansteigt. Also lässt sich ein Umgehungseffekt im Ausmaß von fast 2 Mio. Tonnen weg vom Brenner und hin zur Tauernachse beobachten. Insgesamt verursacht diese Umgehung längere Fahrten außerhalb der Alpenregion, wodurch sich jedoch der CO_2-Ausstoß insgesamt erhöht. Dieser Effekt ist eine Folge der Beschränkung der CO_2-Zertifikate auf Strecken innerhalb des Geltungsbereichs der Alpenkonvention anstatt auf die gesamte Fahrtstrecke von Tür zu Tür.

Abbildung 8-41: Szenarien 2030 high: Δ in Mio. t/a gegenüber BAU 2030 high im alpenquerenden Straßen- und Schienengüterverkehr

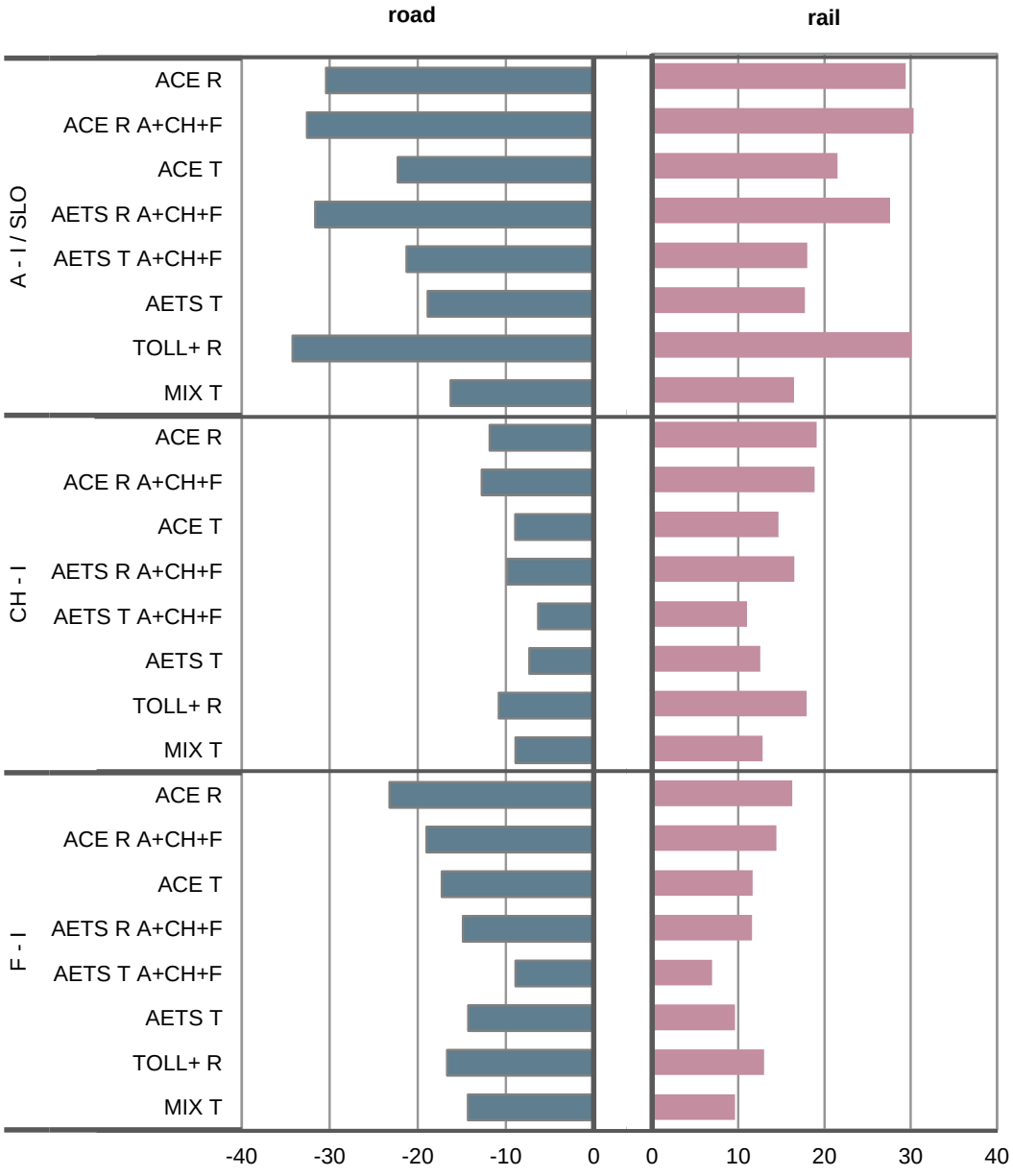
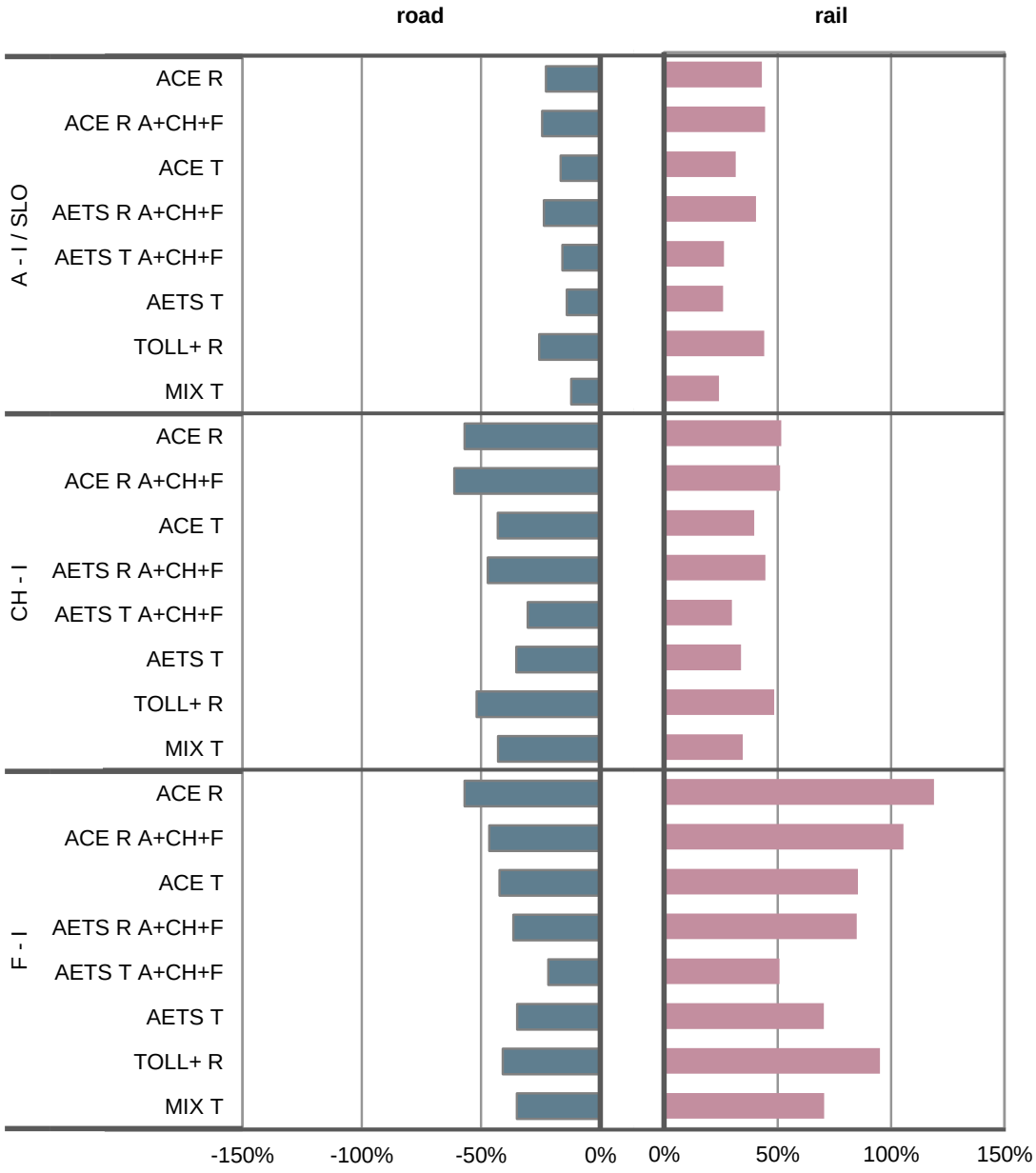


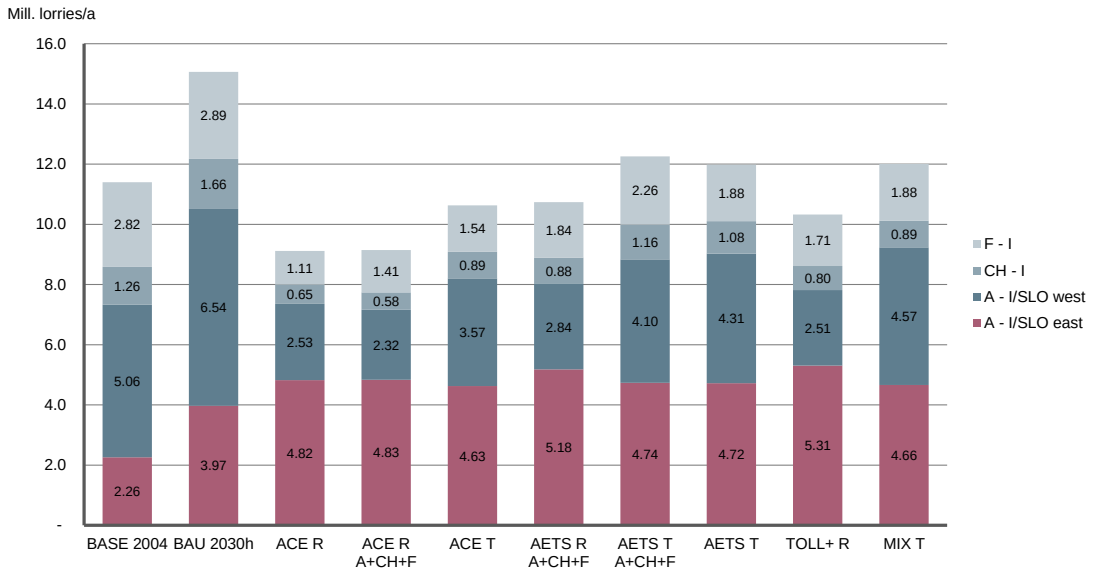
Abbildung 8-42: Szenarien 2030 high: Δ in % gegenüber BAU 2030 high im alpenquerenden Straßen- und Schienengütertransport



Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass bei allen analysierten politischen Instrumenten die Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene im Alpenbogen C höher ausfällt, wenn die Maßnahmen alle Korridore des Alpenbogens C umfassen. Wegen der **Einschränkung auf den Alpenbogen B+** führt die Herausnahme der drei östlichsten Korridore A – I/SLO zu einem deutlichen Umgehungseffekt und in der Folge zu einem höheren Straßengüterverkehrsaufkommen auf diesen Korridoren. Dies lässt sich deutlich anhand von Abbildung 8-43 zeigen, die eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Zahl der alpenquerenden LKW-Fahrten für jedes der Szenarien für 2030 bei hohem Wachstum

enthält. Um eine Unterscheidung zwischen jenen Querungen, auf die die Preisinstrumente angewendet werden (B+), und jenen Querungen zu treffen, die davon ausgenommen sind, werden die durch Österreich transportierten Gütermengen auf zwei Blöcke von Korridoren aufgeteilt – die östlichen (nicht betroffenen) Routen, die einen Anstieg der Zahl der LKW-Fahrten zu verzeichnen haben, und die westlichen (betroffenen) Routen, bei denen es zu einem Rückgang der Zahl der LKW-Fahrten kommt.

Abbildung 8-43: Alpenquerende LKW-Fahrten für die Szenarien 2030 high, in Mio. LKW/a



Bemerkung: Skalenmaßstab sind die jährlich die Alpen überquerenden LKW in Millionen. Die Spalte BASE 2004 links in der Abbildung enthält die 2004 beobachteten Mengen.

8.5.2 Die politischen Instrumente im Vergleich anhand der Transportpreise

Je nach der Strenge des angewendeten politischen Instruments und dem betrachteten Jahr (2020 oder 2030 high / low) steigen die Preise für alpenquerende LKW-Fahrten je Korridor um folgende Beträge (alle Preise sind Kapitel 8.2 zu entnehmen):

- **2020**: Von 27 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren Tauern und Tarvis (Szenario AEHS T 2020) auf 160 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren CH – I (Szenario ATB R 2020).
- **2030 low**: Von 56 EUR/Fahrt/Korridor auf dem Korridor Mont Blanc (Szenario AEHS T 2030 low A + CH + F) auf 281 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren F – I (Szenario ATB R 2030 low).
- **2030 high**: Von 102 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren Tauern und Tarvis (Szenario MIX T 2030 high A+CH+F) auf 345 EUR/Fahrt/Korridor auf den Korridoren F – I (Szenario ATB R 2030 high).

Bei AEHS und TOLL+ hängen die Preise je Korridor von der Streckenlänge im Korridor ab. Somit kann es bei einigen alpenquerenden LKW-Fahrten billiger sein, einen Umweg über einen kürzeren Korridor im Geltungsbereich der Alpenkonvention zu nehmen.

8.5.3 Vergleich der politischen Instrumente anhand der Kosten und Einnahmen des öffentlichen Sektors

In dieser Studie beschränkt sich die Analyse der Auswirkungen der politischen Instrumente auf die Kosten und Einnahmen wie folgt:

- auf die Berechnung der durch ATB, AEHS oder TOLL+ generierten direkten Einnahmen
- auf die Berechnung der Betriebskosten der einzelnen politischen Instrumente

Eine breiter angelegte Analyse müsste eine Reihe weiterer Auswirkungen wie z.B. geringere Einnahmen aus Straßenmauten und Mineralölsteuern sowie geringere Kosten für Bahnsubventionen oder zusätzliche Einnahmen aus den Gebühren für die Nutzung der Bahninfrastruktur berücksichtigen.

Im Allgemeinen lässt sich beobachten, dass die Einnahmen umso höher ausfallen, je restriktiver ein Instrument ist. Andererseits gilt jedoch auch, dass die restriktivsten Szenarien letztlich doch nicht die höchsten Einnahmen generieren, weil hier der Verlagerungseffekt von der Straße auf die Schiene gegenüber den höheren Preisen je Straßentransport überwiegt.

Insgesamt bewegen sich die Direkteinnahmen durch die verschiedenen Instrumente in folgendem Rahmen:

- ATB: 519 Mio. EUR/a (T 2020) bis 1.224 Mio. EUR/a (R 2030 high)
- AEHS: 275 Mio. EUR/a (T 2020 A+CH+F) bis 1.255 Mio. EUR/a (R 2030 high A+CH+F)
- TOLL+: 682 Mio. EUR/a (R 2020) bis 1.292 Mio. EUR/a (R 2030)
- MIX: 385 Mio. EUR/a (T 2020) bis 1.018 Mio. EUR/a (T 2030)

Die jährlichen Betriebskosten werden auf rund 37 Mio. EUR/a für ATB- und AEHS-Szenarien, auf rund 21 Mio. EUR/a für TOLL+-Szenarien und auf rund 32 Mio. EUR/Jahr für MIX-Szenarien geschätzt.

8.5.4 Kapazitätsanalyse

Schließlich zeigt die Auslastungsanalyse, dass die Bahnkapazitäten im Jahr 2030 ausreichend sind, um den massiven Verlagerungseffekt des alpenquerenden Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene aufzunehmen. Es lässt sich klar nachweisen, das in den BAU-Szenarien der Grad der Kapazitätsauslastung der neuen alpenquerenden Eisenbahnbasistunnel vergleichsweise gering sein wird. Anders ausgedrückt: Die Errichtung neuer Eisenbahnbasistunnel auf den Korridoren Mont Cenis/Fréjus-, Lötschberg-, Gotthard- und Brenner erfordert direkt die Implementierung eines ATB- / AEHS oder TOLL+ -Szenarien, damit diese neuen Kapazitäten tatsächlich eine gute Auslastung erfahren.

8.5.5 Gesamtfazit

Diese Studie bietet eine Analyse dreier verschiedener Instrumente der Verkehrspolitik, nämlich der Alpentransitbörse ATB (Alpine Crossing Exchange, ACE), des Alpine Emission Trading Systems (AEHS) und von TOLL+. Alle drei Instrumente sollen den alpenquerenden Güterverkehr auf der Straße verringern und Transportaktivitäten auf die Schiene verschieben. Im ersten Teil des Berichts werden die Instrumente detailliert beschrieben. Es wird weiters gezeigt, wie diese Instrumente implementiert und betrieben werden können und welche Kosten sie verursachen.

Die Analyse der Auswirkungen basiert auf dem TAMM-Verkehrsmodell (Trans Alpine Multimodal Model), das eigens als Modell für den alpenquerenden Güterverkehr entwickelt wurde und das nach den verschiedenen Alpenkorridoren, nach Straßen- oder Schienengüterverkehr unter Berücksichtigung dreier verschiedener Bahnmodi und nach der statistischen NSTR-Transportgüterklassifizierung differenziert. Die Ergebnisse des Ausgangsjahrs für die Modellberechnungen werden anhand der Daten 2004 kalibriert. Es wäre allerdings wünschenswert, als Ausgangsjahr 2009 heranzuziehen, sobald die neuen Daten vorliegen (was noch nicht der Fall ist).

Die Prognose in den BAU-Szenarien (Business-As-Usual) für die Jahre 2020 und 2030 entspricht jüngsten Trends und basiert auf den Prognosen des Handelsvolumens zwischen europäischen Ländern laut EU iTREN-2030. Sie zeigt, dass sich das Wachstum des alpenquerenden Güterverkehrs nach und nach in die östlichen Korridore verschiebt. Natürlich sind die Annahmen, die den BAU-Szenarien zugrunde liegen, diskutierbar. Unserer Ansicht nach sind diese Annahmen angesichts der kurz- und mittelfristigen Unsicherheiten jedoch wohl fundiert und basieren auf den neuesten Trends. In den BAU-Szenarien fällt das prognostizierte Wachstum des alpenquerenden Schienengüterverkehrs stärker aus als jenes des Straßengüterverkehrs. Dieser Umstand ist auf die Einführung neuer Eisenbahnbasistunnel (Mont Cenis und Brenner bis 2030, Gotthard und Lötschberg bis 2020) und andere Faktoren mit spürbaren Produktivitätsauswirkungen im Bahnsektor zurückzuführen. Andererseits wird angenommen, dass die bestehenden Förderungen im Bahntransport (hauptsächlich für unbegleitete kombinierte Transporte UKV) auslaufen.

Als Grundlage für die Impact Analysis wurden insgesamt 21 Szenarien für die verkehrspolitischen Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ definiert, durchgespielt und analysiert. Die verwendeten Schwellenwerte werden auf pragmatische Weise abgeleitet, um die Implementierung der Instrumente von toleranten bis zu restriktiveren Versionen zu erörtern. Die Studie zeigt die Auswirkungen dieser Szenarien auf die Mengen und Preise des alpenquerenden Güterverkehrs. Außerdem werden auch die direkten Auswirkungen auf Kosten und Einnahmen des öffentlichen Sektors sowie auf die Kapazitäten im alpenquerenden Schienengüterverkehr analysiert. Die Ergebnisse der verschiedenen Szenarien sind plausibel. Je restriktiver das Szenario, desto mehr Verkehrsaufkommen verlagert sich von der Straße auf die Schiene. Unterschiedliche Preise pro Fahrt über verschiedene Alpenübergänge (wie im Fall der AEHS-Szenarien) führen zu Umgehungseffekten in Richtung der Korridore mit geringeren Preissteigerungen. Inwieweit die Instrumente nach Korridoren quer durch die gesamte Regi-

on ausgewogen gestaltet werden können, entscheidet darüber, wie sehr sie zu wünschenswerten und nicht zu perversen Anreizen führen.

Die Studie bietet eine Grundlage, auf der die Regierungen der Alpenländer entscheiden können, ob sie eines oder eine Kombination aus mehreren dieser Instrumente einführen sollten. Die Studie gibt keine ausdrücklichen Empfehlungen hinsichtlich der drei politischen Instrumente ab. Sie alle könnten eingeführt werden. In jedem Fall ist eine koordinierte Einführung über den gesamten Alpenbogen und nicht nur auf Teilen desselben wünschenswert, um unerwünschte Umgehungseffekte zu vermeiden. Ungeachtet dessen müssen zum Zweck einer konkreten Implementierung bestimmter Aspekte wie etwa die Aufteilung der Einnahmen zwischen den Ländern, die konkrete Organisation der Auktionsverfahren und Fragen der Durchsetzung genauer geregelt werden.

T E I L IV: Anhang

9 Wesentliche Attribute der drei verkehrspolitischen Instrumente ATB, AEHS und TOLL+

Die nachstehende Übersicht fasst die wichtigsten Attribute und Grundsätze der drei Instrumente ATB, AEHS und TOLL+ wie folgt zusammen:

- Festlegung der Transitrechte
- Gültigkeit
- Räumlicher Geltungsbereich
- Quantitative Ziele
- Lokal- und Kurzstreckentransporte
- Überwachung
- Allokation
- Handel
- Gestaltung und Betrieb

	Alpentransitbörse (ATB)	Das Alpine Emission Trading System (AEHS)	Differenzierte Mautsysteme (TOLL+)
Festlegung der Transitrechte	LKW mit einem Bruttomaximalgewicht über 3,5 t müssen für Fahrten über einen Alpenkorridor, der an der ATB teilnimmt, ein Alpentransitrecht ATR (Alpine Crossing Permit, ACP) vorlegen. Eine bestimmte Anzahl von Alpentransiteinheiten ATE (Alpine Crossing Units, ACU) qualifiziert den Transporteur für ein ATR. Das ATR wird einem bestimmten Fahrzeug zugeordnet und berechtigt dieses Fahrzeug zu einer einfachen Fahrt über einen Alpenkorridor innerhalb einer bestimmten Zeit. Die erforderliche Menge an ATE je ATR kann vom Fahrzeugtypus abhängen (z.B. von der Emissionskategorie). Lokal- und Kurzstreckentransporte können weniger ATE erfordern.	LKW mit einem maximalen Bruttogewicht von über 3,5 t müssen CO_2-Emissionszertifikate entsprechend der im Geltungsbereich der Alpenkonvention gefahrenen Strecke und der Fahrzeugklasse kaufen. Die Zertifikate werden im Wege einer Auktion einmal jährlich verkauft und können während des Gültigkeitszeitraums an einer Börse gehandelt werden.	LKW mit einem maximalen Bruttogewicht über 3,5 oder 12 Tonnen bezahlen eine zeitlich differenzierte Maut sowie eine zusätzliche Umweltabgabe direkt bei Benutzung der Alpenquerung. Die zu entrichtende Maut basiert auf der regulären Maut sowie zusätzlich auf der Umweltabgabe und dem Maut-Modulierungstarif. Der Aufschlag richtet sich nach den Fahrzeugmerkmalen (Gesamtgewicht oder Achsenzahl) und nach den Emissionswerten; er kann zwischen den Alpenquerungen differenziert gestaltet werden. Im Fall von TOLL+ ist die Gesamtzahl der Transitrechte nicht beschränkt. Die Nachfrage nach Querungen über einen bestimmten Alpenkorridor zu einer bestimmten Zeit wird über die differenziert gestaltete Maut reguliert. Im TOLL+-System ist keine anfängliche Bereitstellung oder auch kein Handel mit „Durchfahrtsrechten“ vorgesehen.
Gültigkeit	ATE haben eine bestimmte Gültigkeitsdauer (z.B. 15 Monate). Die Gültigkeitsdauer auf einander folgender ATE überschneidet sich (z.B. 3 Monate). Das ATR hat dieselbe Gültigkeitsdauer wie die ATE. Im Fall einer länger andauernden Systemzusammenbruchs kann die Gültigkeitsdauer einer ATE verlängert werden.	CO_2-Zertifikate haben eine bestimmte Gültigkeitsdauer. Diese Periode sollte mehr als ein Jahr betragen, um eine Überlappung zwischen zwei Gültigkeitsperioden zu erhalten. Dadurch erhöht sich die Flexibilität für den Benutzer. Die Überlappung sollte möglichst kurz gehalten werden, um einen Überblick über die Zertifikate zu bewahren. Vorgeschlagen wird eine Gültigkeitsdauer von rund 15 Monaten.	Die differenzierte Maut wird direkt bei Durchfahrt durch einen bestimmten Alpenkorridor entrichtet. Doch in jedem Fall können diese modulierten Mautgebühren während des Jahres und je nach Alpenkorridor variieren.

	Alpentransitbörse (ATB)	Das Alpine Emission Trading System (ALPTRAC)	Differenzierte Mautsysteme (TOLL+)
Räumlicher Geltungsbereich	Alpentransitrechte können auf allen Alpenübergängen angewendet werden, die in einem Land von der ATB umfasst sind. Ziel der ATB ist es nicht, den Tagesverkehr durch die Alpenkorridore zu regeln. Bei lang andauernden Zusammenbrüchen des Verkehrssystems kann vereinbart werden, dass ATR vorübergehend auch auf ausländischen Alpenübergängen benutzt werden können.	Die Zertifikate können auf allen Alpenübergängen innerhalb des Systems benutzt werden. Es wird zwischen den Ländern nicht unterschieden. Dies führt dazu, dass für ein Zertifikat zu einem bestimmten Handelszeitpunkt im gesamten System während der Auktions- und Handelsphase derselbe Preis gilt. Das ist deshalb wichtig, weil mit dem System nicht der Tagesverkehr über die Alpen geregelt werden soll.	TOLL+ soll eine effizientere und umweltfreundlichere Nutzung der Transportinfrastruktur auf Alpenkorridoren ermöglichen, weil dadurch Verkehrsspitzen an einem bestimmten Übergang durch unterschiedliche Mautgebühren für die Nutzung nach Tagen und/oder Tageszeiten abgeflacht und externe Kosten internalisiert werden.
Quantitative Ziele	Die quantitativen Ziele werden als maximal zulässige Anzahl der alpenquerenden LKW-Fahrten je Land und Jahr angegeben. Die Alpenländer koordinieren diese Ziele, um unerwünschte Umgehungseffekte zu vermeiden. Die quantitativen Jahresziele müssen mindestens vier Jahre im Voraus festgelegt werden.	Die quantitativen Ziele werden als maximale CO_2-Emission der alpenquerenden Transporte im Gebiet der Alpenkonvention in einem Land angegeben (je nach dem CO_2-Emissionsreduktionsziel des Landes). Diese maximalen CO_2-Emissionsrechte der teilnehmenden Länder werden addiert, im Zuge einer Auktion verkauft und auf einer Marktplattform gehandelt. Die Ziele müssen einige Jahre im Voraus festgelegt werden (z.B. für 4 Jahre), um den Transportunternehmen eine Planung zu ermöglichen.	Bei TOLL+ werden keine quantitativen Gesamtziele hinsichtlich der Gesamtanzahl der LKW-Alpenquerungen festgelegt. Es liegt an jedem Mautbetreiber selbst, zu entscheiden, wie hoch die Maut an verschiedenen Tagen und/oder zu verschiedenen Zeiten sein soll und so das Ziel, nämlich die Abflachung der Verkehrsspitzen an Alpenübergängen, zu erreichen. Die Umweltabgabe hängt von den Möglichkeiten im Rahmen der (noch zu verabschiedenden) Neufassung der Wegekostenrichtlinie 1999/62/EG ab.

	Alpentransitbörse (ATB)	Das Alpine Emission Trading System (AEHS)	Differenzierte Mautsysteme (TOLL+)
Lokale und Kurzstreckentransporte	Lokale und Kurzstreckentransporte könnten bevorzugt behandelt werden, um eine Behinderung des Verkehrs zwischen benachbarten Wirtschaftszonen auf beiden Seiten der Alpenquerungen und somit die Trennung verbundener Regionen zu verhindern. Was lokale und Kurzstreckentransporte sind, wird nach der im jeweiligen Alpenkorridor zurückgelegten Strecke definiert. Die Frage, ob es sich um ein Fahrzeug für den lokalen oder Kurzstreckenverkehr handelt, wird anhand der transportierten Güter (und nicht der Route) entschieden. Um die Durchsetzung dieser Sonderbestimmung zu gewährleisten, werden die Postleitzahlen auf beiden Seiten des Alpenübergangs als räumliche Herkunfts- und Destinationsreferenz für die Zulassung eines Transports als lokaler oder Kurzstreckentransport herangezogen. Der Fahrer muss nachweisen, dass der Transport korrekt als lokaler oder Kurzstreckentransport deklariert ist.	Das AEHS-System bezieht sich auf alle teilnahmepflichtigen Fahrzeuge und Fahrten. Im Vergleich zum ATB-System sind hier keine Ausnahmen für Kurzstreckentransporte erforderlich. Alle Fahrten werden entsprechend der in der Alpenregion zurückgelegten Strecke behandelt. Für Kurzstreckentransporte werden weniger Zertifikate benötigt als für Langstreckentransporte. Außerdem werden für Kurzstreckentransporte meist kleinere LKW als für Langstreckentransporte eingesetzt. Kleine LKW verursachen normalerweise auch geringere CO_2-Emissionen. AEHS ist an den CO_2-Ausstoß gebunden. Daher führt der prozentual vermehrte Einsatz von Biodiesel zu einer Verringerung des CO_2-Ausstoßes, so dass weniger Zertifikate benötigt werden. Dieses Thema kann anhand der vorliegenden Informationen nicht behandelt werden. Weitere Ausnahmen widersprechen dem Grundsatz des Diskriminierungsverbots und sind auch nicht vorgesehen.	Ob Ausnahmen oder Sonderregelungen für den lokalen Verkehr oder Kurzstreckentransporte erforderlich sind, muss noch gründlicher untersucht werden (vgl. dazu Kapitel 2.3.3).

Das Alpine Emission Trading System (AEHS)	Differenzierte Mautsysteme (TOLL+)
Die Gesamtverantwortung für das AEHS-System trägt die jeweilige Regierung. Es ist jedoch möglich, dass die Regierung eine andere bestehende Organisation (z.B. die ASFINAG in Österreich) autorisiert, für sie die Überwachung und Gewährleistung der Funktionstauglichkeit des Systems zu übernehmen	Das TOLL+-System wird vom Mautbetreiber überwacht, der auch sein korrektes Funktionieren zu gewährleisten hat.
CO_2-Zertiufikate werden in regelmäßigen Abständen in Auktionen versteigert. Dabei werden in einer Auktion alle Zertifikate für alle teilnehmenden Länder versteigert. Ein einzelner Marktteilnehmer darf nicht mehr als 25% der Zertifikate je Auktion erwerben. Versteigert werden auch Zertifikate für kommende Jahre.	Zunächst werden in einem TOLL+-System keine „Durchfahrtsrechte“, etwa im Rahmen einer Auktion, zugeteilt.
CO_2-Zertifikate müssen über eine zentrale (virtuelle) Plattform gehandelt werden, um sicherzustellen, dass für das gesamte System an einem Handelsplatz nur ein einziger Preis gilt. Alle am System teilnehmenden Länder sind mit dieser Plattform verbunden. Unter-Plattformen und Marktmacher (Market Makers) sind zulässig, müssen jedoch mit dieser zentralen Plattform verbunden sein, um den einheitlichen Preis zu garantieren. CO_2-Zertifikate gibt es ausschließlich in elektronischer Form. Die Plattform muss einen ununterbrochene Handelszeitraum rund um die Uhr gewährleisten, damit die Transportunternehmen möglichst flexibel agieren und Zertifikate auch ad hoc für kurzfristige Transportaufträge kaufen können.	In einem TOLL+-System werden keine „Durchfahrtsrechte“ gehandelt.

	Alpentransitbörse (ATB)
Überwachung	Die Regierung des jeweiligen Landes sorgt dafür, dass alle für den Betrieb der ATB erforderlichen Funktionen sichergestellt sind. Ihre Aufgabe ist die Überwachung des gesamten Systems. Die Regierung kann im Fall eines schweren Zusammenbruchs des ATB-Systems geeignete Maßnahmen treffen, um die Funktionsfähigkeit wieder herzustellen.
Zuteilung	ATE werden in regelmäßigen Abständen in Auktionen versteigert. Ein einzelner Marktteilnehmer darf nicht mehr als 25% der ATE je Auktion erwerben. ATE werden zeitlich abgestuft für das laufende und zukünftige Jahre versteigert.
Handel	ATE können frei gekauft und gehandelt werden. Sie existieren nur in elektronischer Form im Rahmen eines ATE-Registers. Einem Fahrzeug zugeordnete ATR (Alpentransitrechte) können nicht gehandelt werden. ATE können jederzeit in ATE umgetauscht werden. Der ATE-Handel ist nicht auf eine zentrale Plattform beschränkt. Marktmacher sorgen für die nötige Liquidität auf dem Markt. Sie müssen bei der ursprünglichen Zuteilung eine Mindestanzahl von ATE kaufen und sind zur Platzierung von Geld- und Briefkursen verpflichtet.

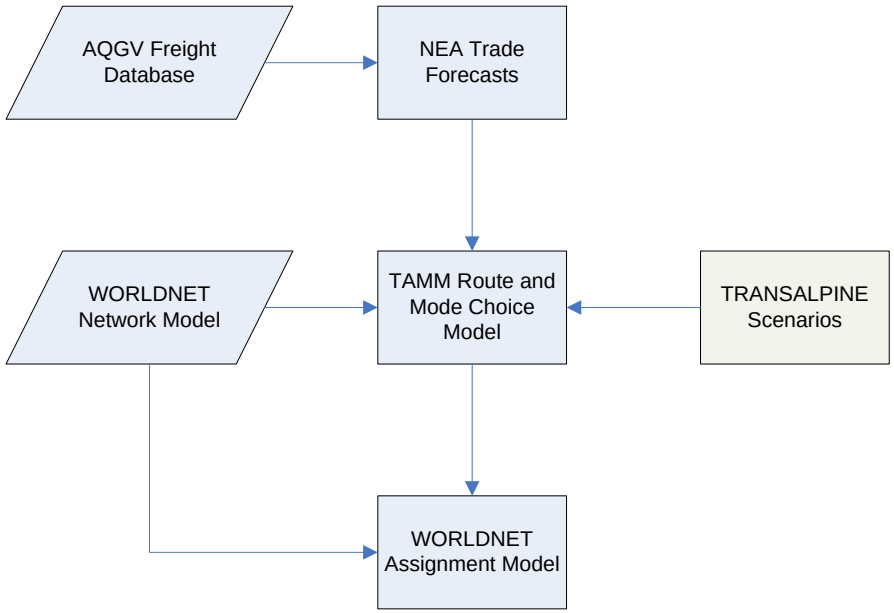
Das Alpine Emission Trading System (AEHS)	Differenzierte Mautsysteme (TOLL+)
Das Systemmanagement umfasst die Zurverfügungstellung und den Betrieb von drei Registern und drei Schnittstellen: Eigentümerregister, Emissionszertifikateregister und Fahrzeugregister. Die Überprüfung der Zertifikate erfolgt elektronisch und im fließenden Verkehr (die Fahrzeuge brauchen nicht anzuhalten). Die Standard-CO_2-Emissionen müssen zum Zeitpunkt der Eintragung eines Fahrzeugs in das System über ein Fahrzeugregistrierungsdokument angegeben werden. Diese Informationen werden in der OBU implementiert. Es handelt sich um dasselbe Verfahren wie bei den EURO-Klassen im Rahmen des österreichischen Mautsystems. Eine zusätzliche manuelle Kontrolle ist möglich und wird empfohlen, um eine eventuell missbräuchliche Verwendung der OBU zu prüfen und auf der Straße präsent zu sein. Dies kann in den verschiedenen Ländern durch die Kontrollorgane des Mautsystems erfolgen. Die Installation einer OBU für die DSRC ist verpflichtend vorgeschrieben. Fahrer und Eigentümer der Fahrzeuge müssen mit dem AEHS kooperieren, indem sie darauf achten, dass jedes Fahrzeug mit einer funktionierender OBU ausgestattet ist und über die nötigen Zertifikate verfügt, bevor die Alpenquerung angetreten wird. Die OBU kann an bestimmten Verkaufsstellen erworben werden und wird dem jeweiligen Fahrzeug zugeordnet. Die Verkaufsstellen befinden sich an den Zufahrtstraßen zu den Alpenüberquerungen und in der Nähe der Auffahrten auf die kostenpflichtigen	Das TOLL+-System umfasst das Back-Office des Mautbetreibers, die straßenseitige Infrastruktur an den Alpenübergängen und die OBU (On Board Units) zur elektronischen Abbuchung der für die Alpenquerung zu entrichtenden Maut. Die Installation einer OBU für die DSCR (Dedicated Short Range Communication) ist verpflichtend vorgeschrieben. Die OBU kann an bestimmten Verkaufsstellen (POS, Points of Sales) erworben werden und wird den Fahrzeugen zugeordnet. Die Verkaufsstellen befinden sich an den Zufahrtstraßen zu den Alpenüberquerungen und in der Nähe der Auffahrten auf die kostenpflichtigen ATB-Straßen.

	Alpentransitbörse (ATB)
Gestaltung und Betrieb	Das Systemmanagement sorgt für Verfügbarkeit und Betrieb von drei Registern und drei Schnittstellen: Eigentümerregister, ATE-Register und Fahrzeugregister. Die ATR-Überprüfung erfolgt elektronisch im fließenden Verkehr (die Fahrzeuge brauchen nicht anzuhalten). Die Installation einer On-Board-Unit (OBU) zur Kommunikation über kurze Reichweiten ist verpflichtend vorgeschrieben. Fahrer und Eigentümer der Fahrzeuge müssen mit der ATB kooperieren, indem sie darauf achten, dass jedes Fahrzeug mit einer funktionierender OBU ausgestattet wird und über die nötigen ATR verfügt, bevor eine Fahrt über einen Alpenkorridor angetreten wird. Die OBU kann an bestimmten Verkaufsstellen erworben werden und wird dem jeweiligen Fahrzeug zugeordnet. Die Verkaufsstellen befinden sich an den Zufahrtstraßen zu den Alpenüberquerungen und in der Nähe der Auffahrten auf die kostenpflichtigen ATB-Straßen. Fahrer und Eigentümer der Fahrzeuge haften umfassend für das Vorliegen der erforderlichen ATR.

10 Das TAMM (TransAlpine Multimodal Model)

Im nachstehenden Flussdiagramm sind die Hauptkomponenten des Modellsystems dargestellt.

Abbildung 10-1: Das TAMM-System im Überblick



Wir unterscheiden zwei Daten-Hauptkomponenten, drei Modellkomponenten und eine Reihe von Szenarien, anhand derer die Prognoseannahmen festgelegt werden und die in den folgenden Kapiteln gründlich erörtert werden.

10.1 Die AQGV-Datenbank (Alpenquerender Güterverkehr)

Die Quantifizierung der Güterströme im Referenzjahr beruht ausschließlich auf der AQGV-Umfrage 2004. Diese Umfragen werden parallel von der österreichischen, der Schweizer und der französischen Regierung durchgeführt und die Ergebnisse in einer gemeinsamen Datenbank zusammengeführt. Die letzte vollständige Umfrage fand 2004 statt.

Das Modell beruht auf dem CAFT04_MOD-Datensatz und enthält Informationen über die Tonnagen je Modus und Alpenkorridor. Die einzige bedeutende Datentransformation ist die Überführung der erfassten Zonierung in das für das WORLDNET-Projekt konzipierte Schema, das mittlerweile auch im Rahmen von TRANSTOOLS implementiert wird. So wird beispielsweise die italienische Zone NUTS2 ITD3 (Veneto) zur WORLDNET-Zone NUTS3 118130301 (Verona). Dazu wurden passende Konversionsmethoden von NUTS2 oder entsprechenden Zonen in NUTS3 gewählt.

Tabelle 10-1: Auszug aus der AQGV-Datenbank

ID	*ALP CRO*	*TRA DIR*	*MOD ALP*	*ORI MAX*	*ORIMAXWN*	*DES MAX*	*DESMAXWN*	*COM MOD*	*GOO WET*
1	AT2	2	2	ITD3	118130301	NO	125000101	5	26.120
2	AT2	2	2	ITD1	118130100	AT12	101010207	9	287.196
3	AT2	2	2	ITD2	118130200	AT12	101010207	9	123.084
4	AT2	2	2	ITC1	118120101	AT31	101030102	5	3305.650
5	AT2	2	2	ITC1	118120101	AT31	101030102	9	154.000
6	AT2	2	4	ITD3	118130301	AT31	101030102	9	15.826

Nachstehend eine Zusammenfassung der Daten:

Tabelle 10-2: AQGV 2004 in Mio. Tonnen (AQGV = Alpenquerender Güterverkehr)

	STRASSE	UKV	WL	RoLa	BAHN GESAMT	GESAMT
	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.
Reschen	2,0					2,0
Brenner	31,0	4,7	3,9	1,6	10,2	41,2
Felbertauern	0,9					0,9
Tauern	12,2	0,8	6,3	1,0	8,0	20,2
Schoberpass	14,5	0,6	4,2	0,5	5,4	19,9
Semmering	5,6	0,7	8,9	0,0	9,6	15,2
Wechsel	8,8				0,0	8,8
Tarvis	18,8				0,0	18,8
Großer St Bernhard	0,6					0,6
Simplon	0,7	2,6	3,0	1,2	6,8	7,5
Gotthard	9,9	9,7	6,0	0,5	16,1	26,0
San Bernadino	1,3					1,3
Mont Blanc	5,2					5,2
Frejus Mt Cenis	16,8	2,6	3,7	0,0	6,3	23,0
Montgenevre	0,3					0,3
Ventimiglia	18,0				0,0	18,0
Gesamt	146,5	21,5	36,0	4,9	62,3	208,8
Alpenbogen C	127,7	21,5	36,0	4,9	62,3	190,0

Aus diesen Daten geht hervor, dass 2004 insgesamt 208,8 Mio. Tonnen an Gütern über die Alpen transportiert wurden, von denen 146,5 Mio. Tonnen auf die Straße und 62,3 Mio. Tonnen auf die Bahn entfielen.

Im Vergleich dazu die entsprechenden Mengen, die in ALPINFO 2007 für 2004 publiziert wurden:

Tabelle 10-3: Gütermengen 2004 laut ALPINFO (in Mio. Tonnen, LKW 1.000)

	STRASSE		UKV	WL	RoLa	BAHN GESAMT	GESAMT
	Mio.t.	1.000 LKW	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.
Reschen	2,0	135					2,0
Brenner	31,5	1,983	4,7	3,9	1,6	10,2	41,7
Felbertauern	0,9	82					0,9
Tauern	12,2	941	0,8	6,3	1,0	8,1	20,3
Schoberpass	14,6	1,281	0,6	4,2	0,5	5,3	19,9
Semmering	5,6	528	0,7	8,9		9,6	15,2
Wechsel	8,8	988	0,1	0,1		0,2	9,0
Tarvis	19,1	1,404	0,5	5,3		5,8	24,9
Grand St Bernard	0,6	65					0,6
Simplon	0,7	67	2,6	3,0	1,2	6,8	7,5
Gotthard	9,9	969	9,7	6,0	0,5	16,2	26,1
San Bernadino	1,3	154					1,3
Mont Blanc	5,2	353					5,2
Frejus Mt. Cenis	16,8	1,131	3,2	3,7		6,9	23,7
Montgenevre	0,3	31					0,3
Ventimiglia	18,0	1,345		0,5		0,5	18,5
Gesamt	147,5	11,457	22,9	41,9	4,8	69,6	217,1
Alpenbogen C	128,4	10,053	22,4	36,6	4,8	63,8	192,1

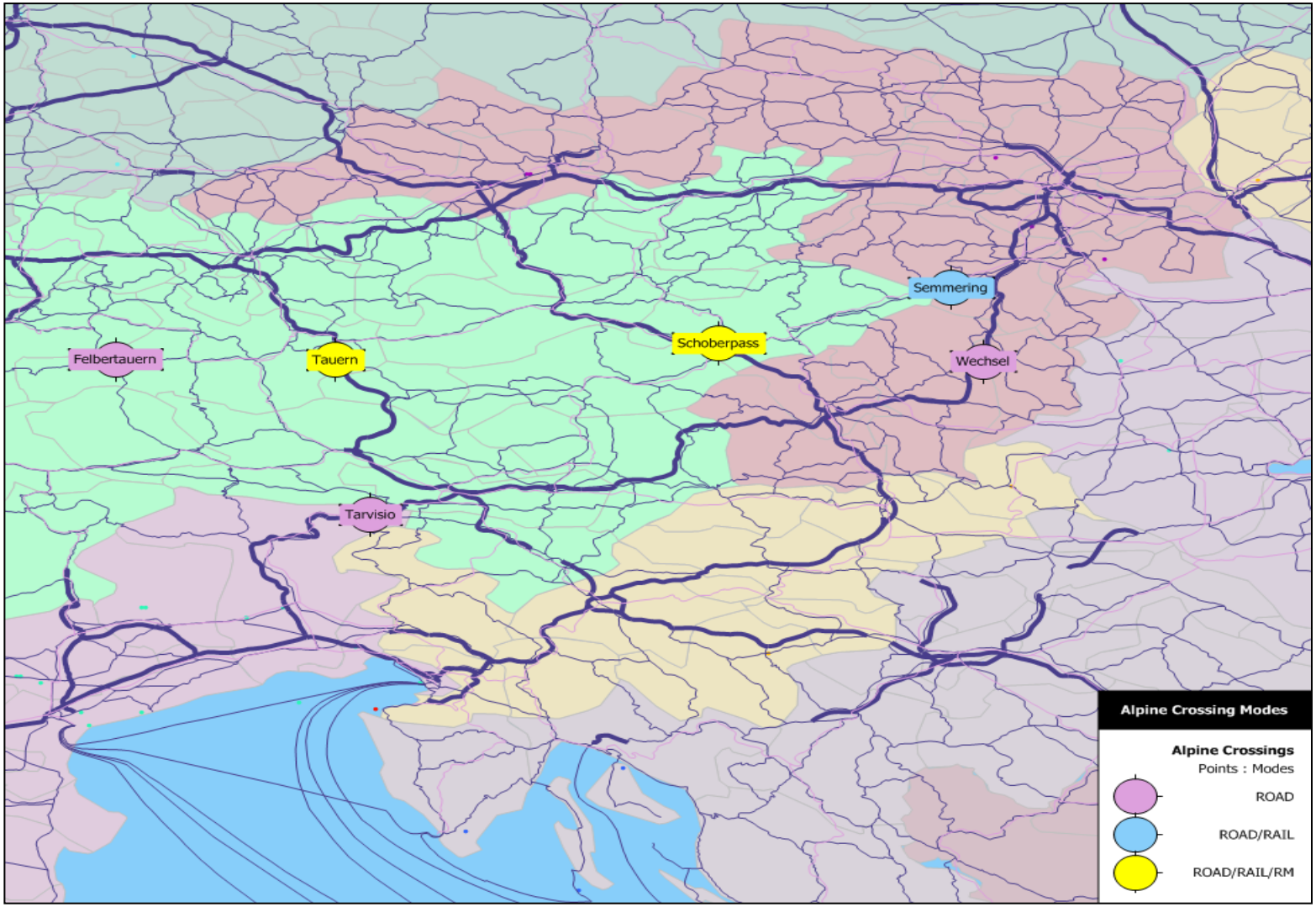
Es gilt zu beachten, dass die direkt aus der AQGV-Datenbank durch Addition der Werte im GOOWET-Feld abgeleiteten Mengen sich von den in ALPINFO angegebenen Zahlen unterscheiden können.

ALPINFO verwendet eine komplexere Interpretation der Transportmengen, während das Modell mit der einfachsten Interpretation arbeitet. Wir haben zu Vergleichszwecken aus den AQGV-Daten eine Gesamttonnage von 208,8 Mio. Tonnen quer durch alle Routen und 190,0 Mio. Tonnen für Alpenbogen C geschätzt. ALPINFO weist eine Zahl von 192,1 Mio. Tonnen für Alpenbogen C aus und für alle Querungspunkte lässt sich eine Menge von 217,1 Mio. Tonnen ableiten.

Die Definition von Alpenbogen C bezieht sich auf eine Reihe von Querungspunkten, wobei die Route Tarvis nicht enthalten ist. Tarvis ist über die Autobahn mit anderen Pässen wie dem Tauern und dem Wechsel verbunden (vgl. 10.2), so dass die alpenquerenden Verkehrsströme durch Tarvis auch einen anderen Querungspunkt benutzen können. Bei Addition der Tonnen nach Querungspunkten kann Tarvis ausgenommen werden, um Doppelzählungen zu vermeiden.

Im Rahmen der Modelldurchläufe können einige O/D-Kombinationen (O/D = Origin / Destination) nicht modelliert werden, etwa dort, wo sich die Handelsregionen außerhalb des Zonierungssystems befinden wie auf den Kanarischen Inseln oder unbekannt sind.

Abbildung 10-2: Alpenquerung Tarvis



Zu Referenzzwecken sind nachstehend die Daten aus ALPINFO 2007 aufgeführt.

Tabelle 10-4: Gütermengen 2007 gemäß ALPINFO (in Mio. Tonnen, LKW 1.000)

	STRASSE		UKV	WL	RoLa	BAHN GESAMT	GESAMT
	Mio.t.	1.000 LKW	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.	Mio.t.
Reschen	1,4	100					1,4
Brenner	35,0	2,177	6,4	3,8	3,1	13,3	48,3
Felbertauern	0,9	80					0,9
Tauern	13,2	1,001	1,1	7,3	0,6	9,0	22,2
Schoberpass	16,5	1,428	1,1	4,0	0,8	5,9	22,4
Semmering	5,5	511	0,6	8,0		8,6	14,1
Wechsel	12,0	1,196	0,1	0,1		0,2	12,2
Tarvis	19,9	1,426	0,7	5,8	0,5	7,0	26,9
Grand St Bernard	0,6	55					0,6
Simplon	0,9	82	4,9	3,3	1,6	9,8	10,7
Gotthard	10,9	963	10,1	5,0	0,4	15,5	26,4
San Bernadino	1,8	162					1,8
Mont Blanc	8,6	590					8,6
Frejus Mt. Cenis	13,1	876	2,4	3,8	0,4	6,6	19,7
Montgenevre	0,7	65					0,7
Ventimiglia	19,4	1,455	0,0	0,7		0,7	20,1
Gesamt	160,4	12,167	27,4	41,8	7,4	76,6	237,0
Alpenbogen C	140,5	10,741	26,7	36,0	6,9	69,6	210,1

Die 2009 publizierten Daten[98] für 2008 zeigen eine Zunahme des Schweizer Straßenverkehrs, gemessen anhand der Zahl der Fahrzeuge, um 1%. Dies stellt den bisherigen Verkehrshöhepunkt dar.

10.2 Das WORLDNET Verkehrsnetzemodell

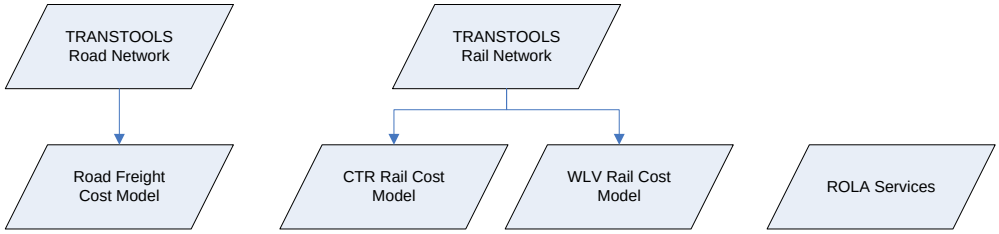
Die Strecken, Fahrzeiten und Transportkosten wurden anhand detaillierter Straßen- und Bahnnetze berechnet. Diese Verkehrsnetzdaten wurden gemäß Design-Spezifikation im europäischen TRANS-TOOL-Modell anhand der Netzdaten aus der europäischen WORLDNET-Studie aktualisiert. Die so erfassten Netzwerke erstrecken sich über ganz Europa und bieten ausreichende Detaildaten für die alpenquerenden Güterströme.

Anders als bei TRANS-TOOLS sieht das Transalpine-Modell drei verschiedene Bahnkategorien vor und erlaubt den Umstieg zwischen diesen. Möglich wird dies durch einen zweistufi-

[98] Güterverkehr durch die Schweizer Alpen 2008, Bundesamt für Verkehr.

gen Prozess für den unbegleiteten kombinierten Verkehr (UKV) und den konventionellen Wagenladungsverkehr (WLV). Die RoLa wird gesondert behandelt:

Abbildung 10-3: Struktur des Netzwerkmodells



Angebotsseitig haben wir daher eine Netzwerkdatenbank, die die Straßen- und Schienennetze beschreibt, sowie ein Kostenmodell zur Umrechnung von Strecken und Fahrzeiten in Kosten. Die RoLa stellt einfach eine Reihe von Verbindungen mit fixen Kosten und Fahrzeiten dar. Die gelb markierten Querungspunkte verfügen über einen RoLa-Service.

Abbildung 10-4: Das WORLDNET-Straßennetz

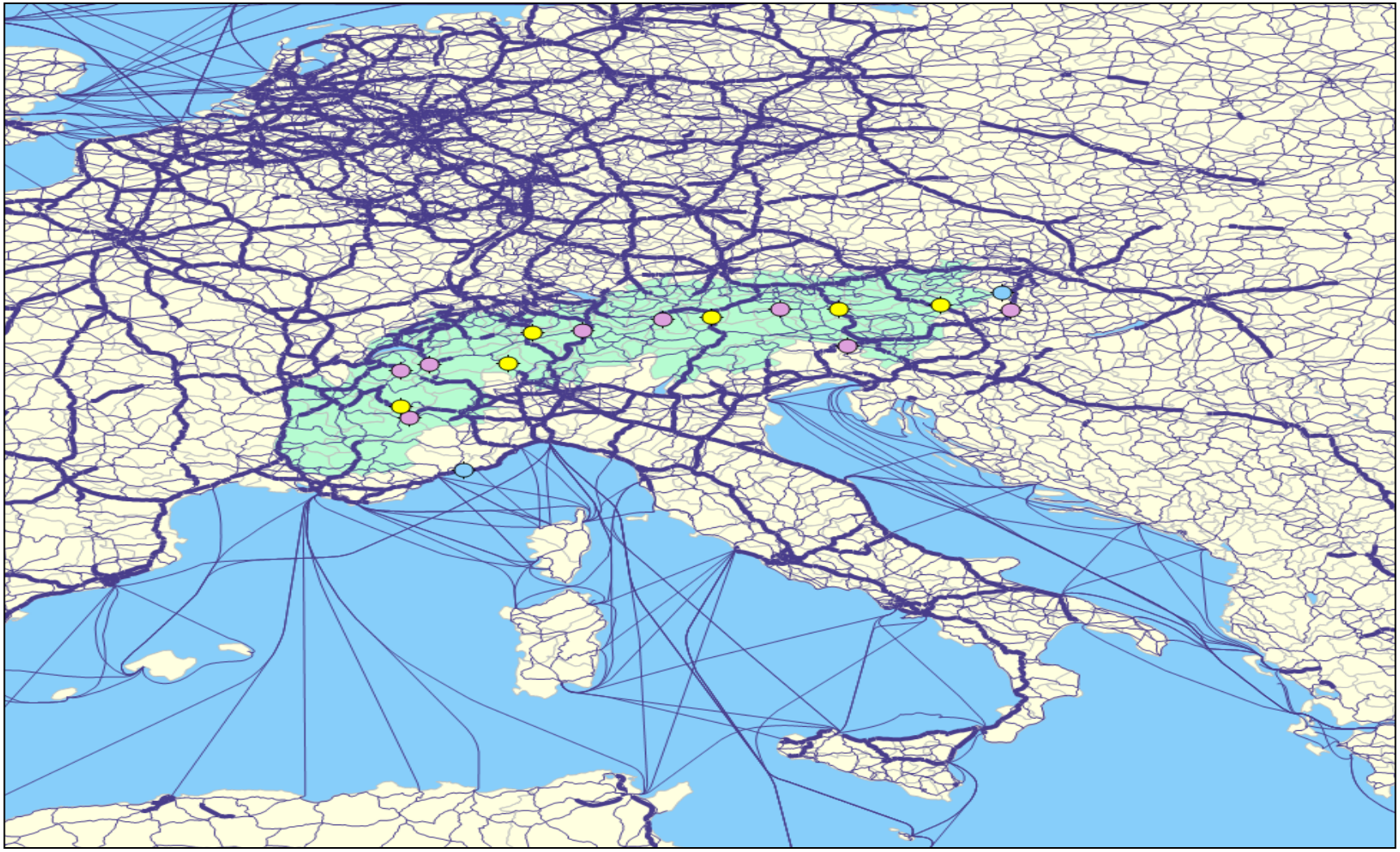


Abbildung 10-5: Das WORLDNET-Bahnnetz



10.3 NEA-Handelsprognosen

Sobald eine Schätzung der Grundmatrix in einer mit den erwarteten Modellinputs kompatiblen Form vorliegt, muss es möglich sein, die Ströme auf jene Niveaus zu projizieren, die möglicherweise in den Jahren, in denen das ATB-Programm voraussichtlich in Betrieb sein wird, auftreten werden.

Die Prognosemethode und tatsächlich auch die Prognosen haben sich seit der Studie 2008 nicht mehr verändert, weil es sich bei ihnen um langfristige Prognosen handelt, in denen ein kurzfristiger Rückgang bereits berücksichtigt war. Die Methode ist hier zu Referenzzwecken noch einmal angegeben.

10.3.1 Prognosemethode

Für die derzeitigen Anforderungen wurde ein gesondertes Handelsmodell mit Inputs aus den Studien WORLDNET und ITREN angewendet. Es bedient sich einer agentbasierten Simulation zur Projizierung der finanziellen Handelsströme und kombiniert diese Ergebnisse dann mit detaillierten Projektionen der Handelsmengen. Somit verbindet es eine hochrangige globale makroökonomische Prognose mit einer genaueren Analyse der Handelsmengen nach Produkten und zwischen jeweils zwei Ländern. Diese beiden Hauptkomponenten, das globale Handelsmodell und das Trendmodell, sind nachstehend beschrieben.

10.3.2 Das globale Handelsmodell

Das Muster der weltweiten Handelsströme beinhaltet einen komplexen Satz von Interaktionen zwischen den nationalen Volkswirtschaften. Typische makroökonomische Ansätze konzentrieren sich meist jeweils auf eine einzelne Volkswirtschaft und setzen das Handelswachstum mit anderen, ebenso unvorhersehbaren wirtschaftlichen Indikatoren wie etwa dem BIP in Beziehung. Sie können datenintensiv sein und sich eher auf den Gleichgewichtszustand als auf den Weg der Wirtschaft zu diesem Gleichgewicht konzentrieren. Das von NEA entwickelte Handelsmodell soll praktikabel sein und erfordert nur historische Daten und Indikatoren wie das BIP und die Bevölkerungszahl, um vernünftige Prognosen der gesamten Importe und Exporte der Länder erstellen zu können. Es ist außerdem dynamisch und erfasst die Interaktionen zwischen den Ländern, ohne Prognosen von Erklärungsvariablen von außen zu erfordern.

Die Inputdaten (historische Handelswerte zwischen jeweils zwei Ländern) werden aus den Handelsdatenbanken Eurostat Comext[99] und Comtrade[100] der UNO bezogen. Gemeinsam kann so ein Bild des gesamten Welthandels als *geschlossenes System* erzeugt werden. Überschneidungen zwischen den Datenquellen sind möglich, was bis zu einem bestimmten Ausmaß eine Überprüfung erlaubt. Wenn mehrere Versionen desselben Handelsstroms zur

[99] Link zu Europa - Eurostat - External Trade.

[100] http://comtrade.un.org/

Verfügung stehen, können diese Zeitserien mithilfe eines Glättungsalgorithmus zu einer einzigen konsolidiert werden.

Dieser Algorithmus glättet Ausreißer, füllt Lücken und überprüft das jährliche Wachstum, so dass sich eine harmonisierte Zeitreihe ergibt. Wenn dieser Vorgang bei allen relevanten Länderpaaren angewendet wird, können globale Ursprung-Destinations-Matrizen (O/D-Matrizen) konstruiert werden. Das letzte „bekannte" Jahr ist derzeit in den meisten Ländern 2009, wobei die historischen Aufzeichnungen bis 1995 zurückgehen. Bei Daten aus der Zeit vor 1995 ist eine Harmonisierung schwierig, weil sich mittlerweile vor allem in Osteuropa und Zentralasien die nationalen Grenzen verschoben haben.

Das globale Handelsmodell ist ein agentenbasiertes Simulationsmodell. Dies bedeutet, dass die Länder als autonome Individuen modelliert werden, die als gesonderte Einheiten innerhalb des Systems bestehen. Sie alle haben ihre eigenen Variablen und Verhaltensweisen. Das Modell arbeitet, beginnend mit dem Ausgangsjahr (2009), jeweils ein Jahr ab und kann dies unbegrenzt fortsetzen.

Die Import- und Exportprognosen werden zunächst auf nationaler Ebene erstellt (ohne Interaktion zwischen den Ländern), wobei die Größe der Volkswirtschaft und die historischen Trends im Handel dieses Landes berücksichtigt werden. Außerdem unterliegt das Wachstum des Handels verschiedenen Einschränkungen wie einem begrenzten Handelsdefizit. Nachdem die neuen Import- und Exportdaten für jedes Land im System ermittelt sind, interagieren die Agenten miteinander, um das Gleichgewicht wieder herzustellen. Die Exporte eines Landes müssen als Importe des anderen Landes absorbiert werden und umgekehrt.

Das Modell betont stärker die historische quantitative Datenanalyse und weniger die aktuellen Erwartungen betreffend die relevanten Indikatoren in den jeweiligen Ländern. Obwohl externe Erwartungen etwa durch Heranziehung zuvor feststehender nationaler Import- und Exportwachstumsraten berücksichtigt werden können, wird dies im Allgemeinen nicht getan. Das führt dazu, dass das Modell als ganzes zumeist wenig aussagekräftig ist, vor allem auf mittel- und längerfristige Sicht.

10.3.3 Das Trendmodell

Output des globalen Trendmodells ist ein Satz von Finanzhandelsströmen auf nationaler Ebene. Allerdings erfordern transportorientierte Anwendungen die detaillierten Handelsströme von Land zu Land samt den zugehörigen Produktinformationen, gemessen in Tonnen.

Aus diesem Grund wurde ein gesonderter trendbasierter Ansatz entwickelt. Damit lassen sich Projektionen dieser detaillierten Güterströme ohne Einschränkungen generieren. Diese können mithilfe von Wertdichten (USD pro Tonne), die aus den Handelsdaten abgeleitet sind, in Dollar-Äquivalente umgewandelt und dann addiert werden, so dass es möglich wird, die aggregierten Werte mit den Outputs des globalen Handelsmodells zu vergleichen, die diese einschränken.

Zur Kategorisierung der Waren hat man sich der dreistelligen NSTR-Kodifizierung bedient[101]. Die Handelsströme sind dementsprechend in den Datenbanken EU Comext und UN Comtrade bereits gruppiert. Ähnlich den gesamten Handelsströmen, die als Input für das globale Handelsmodell herangezogen werden, werden die disaggregierten Handelsströme (sowohl in Tonnen als auch in Werten) aus den Datenbanken entnommen und bei Bedarf wird ein Glättungsalgorithmus auf die daraus resultierenden Zeitreihen angewendet.

Erste Tonnageprognosen werden erstellt, indem die Reihen einfach in die Zukunft bis zur Konvergenz des kurzfristigen mit dem langfristigen Trend hinein verlängert werden. Den so erhaltenen Zahlen wird ein Geldwert beigemessen, indem historischen Wert-pro-Tonne-Quoten angewendet werden. Dann werden die Werte für jede Warengruppe addiert und mit dem Output des globalen Handelsmodells verglichen. Abschließend werden die Tonnageprognosen anhand der Diskrepanz zwischen den beiden Werten nach oben oder nach unten korrigiert.

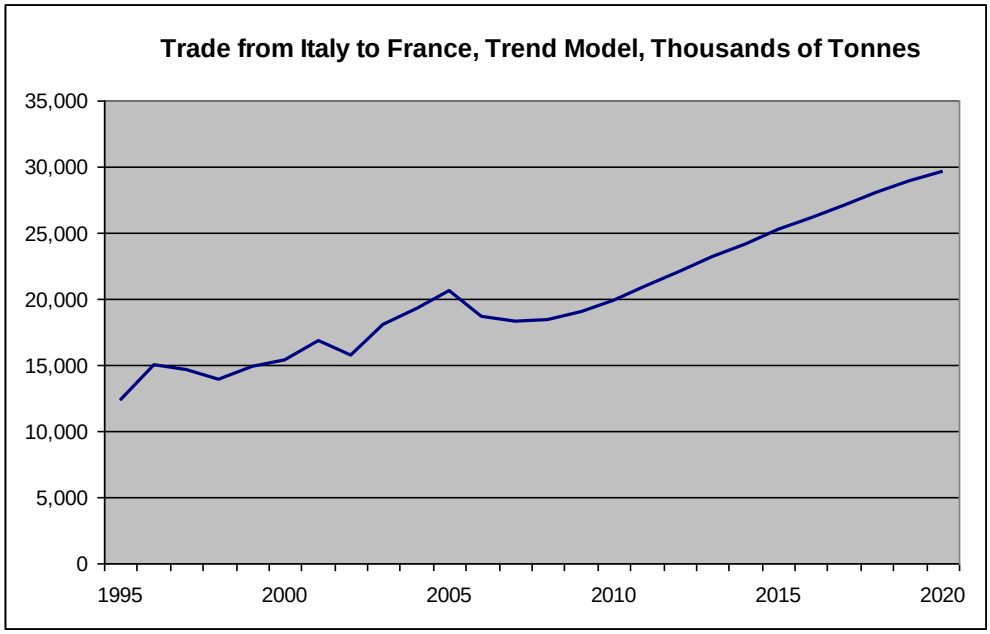
10.3.4 Schritt-für-Schritt-Beispiel der Prognosemethode

Der Prozess wird anhand der folgenden Diagramme Schritt für Schritt erläutert. Das Beispiel basiert auf dem tatsächlichen Handelsstrom zwischen Italien und Frankreich ohne detaillierte Warendaten. In der Praxis wird diese Methode für jedes Länderpaar und für jede Ware angewendet. Die Warendaten wurden dem Beispiel entnommen, weil es so einfacher ist, den Output des Trendmodells mit dem Output des globalen Handelsmodells (das ebenfalls keine Warendaten enthält) zu vergleichen und zu zeigen, wie letzteres ersteres einschränkt.

Schritt 1: Die Tonnage der Waren für jede Warengruppe wird mithilfe des Trendmodells für jedes Länderpaar projiziert. Daten liegen für den Zeitraum zwischen 1995 und 2009 vor. Danach erfolgt die Projektion ohne Einschränkungen. Ziel ist die Schaffung eines grundlegenden Prognosesatzes, in dem sich die aktuellen Wachstumsniveaus widerspiegeln.

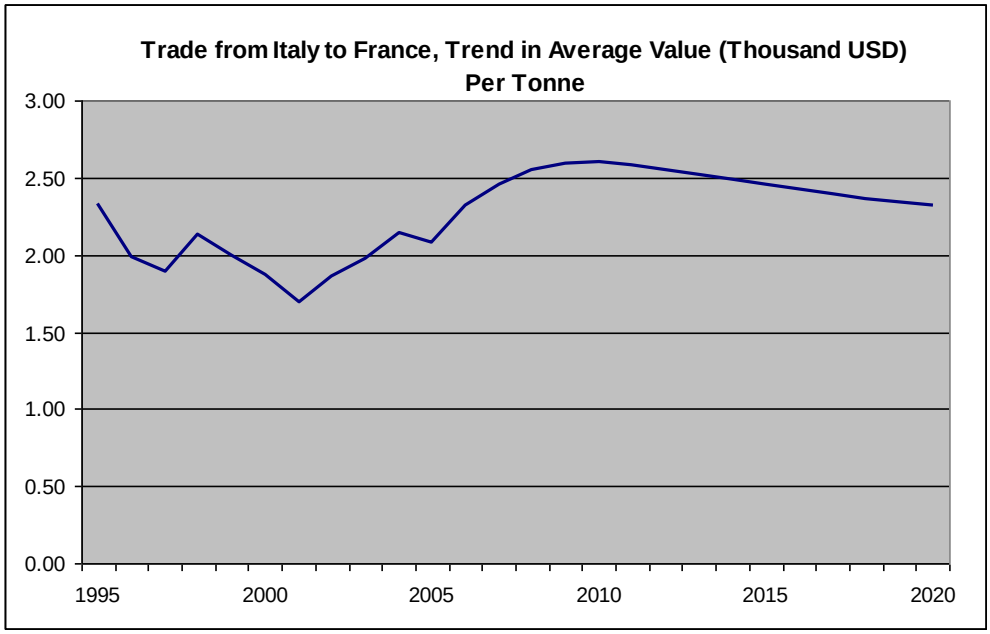
[101] NSTR: Nomenclature Uniforme des Marchandises pour les Statistiques des Transports.

Abbildung 10-6: Schritt 1 - Projektion der Handelsmengen gemäß Trendmodell



Schritt 2: Eine Prognose des Wert-Gewichts-Verhältnisses wird erstellt, auch sie für jedes Länderpaar und jedes NST3-Produkt, und auch hier wieder durch Projektion der jüngsten historischen Zeitreihen. Im Beispiel Italien/Frankreich zeigt sich eine ständige Steigerung im Verhältnis Dollar – Tonnen zwischen 2000 und 2009, was sich teilweise durch den Wertverlust des Dollars im Verhältnis zum Euro und teilweise durch die Produktzusammensetzung erklären lässt.

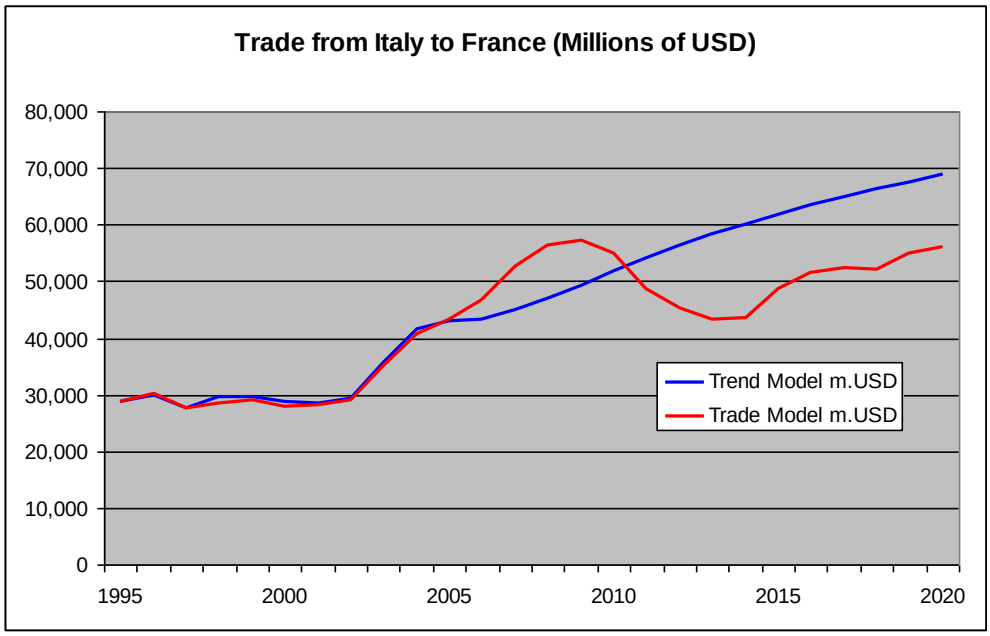
Abbildung 10-7: Schritt 2 – Projektion der Wert-Gewicht-Relation



Da relativ wenig Informationen vorliegen, die sich mit diesem Modell für die Prognosewerte verwenden lassen (z.B. hinsichtlich der Währungen), tendiert es zu einer sicheren Schätzung nahe dem letzten aufgezeichneten Wert, wobei der Trend in Richtung des längerfristigen linearen Musters geht.

Schritt 3: Durch die Kombination der projizierten Tonnage und des projizierten Werts pro Tonne ist es möglich, den zukünftigen Handel anhand seines Werts für jedes Länderpaar und für jede Produktgruppe zu schätzen. Diese Rohprognosen werden anschließend über alle Produktgruppen aggregiert, so dass die gesamten Handelswerte je Länderpaar mit dem Outputergebnis des globalen Handelsmodells verglichen werden können (siehe unten).

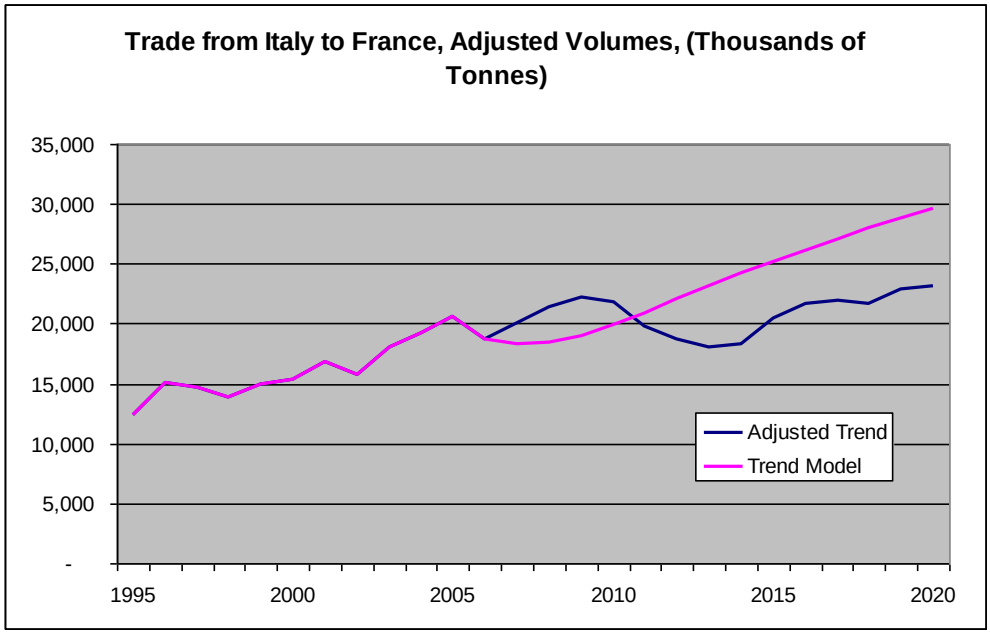
Abbildung 10-8: Schritt 3 – Vergleich zwischen den Ergebnissen des Trendmodells und des Handelsmodells



Es gilt zu beachten, dass das Wachstums-Grundmuster, das in jedem Modell produziert wird, ähnlich aussieht, d.h. dass es in Richtung USD 60 Mrd. tendiert, dass jedoch das Trendmodell eine geglättete Projektion darstellt, während das Handelsmodell Schwankungen aufweist. Die Outputs des Trendmodells wurden einfach durch Betrachtung der individuellen Handelsströme und ohne Berücksichtigung ihres Einflusses auf makroökonomischer Ebene generiert. Dagegen sind in den Outputs des Handelsmodells nur Interaktionen zwischen den Ländern auf aggregierter Ebene ohne die Trends in bestimmten Branchen berücksichtigt. Im Idealfall sollte das Modell beides widerspiegeln, weshalb die Werte des Handelsmodells als hoch angesetzte Einschränkungen für das Trendmodell benutzt werden. Auf diese Weise werden die dynamischen Interaktionen, die durch die Kumulationseffekte unhaltbarer Handelsungleichgewichte verursacht werden, auf das detailliertere Modell übertragen.

Schritt 4: Aus den Ergebnissen von Schritt 3 für jedes Länderpaar in jedem Prognosejahr werden „Korrekturfaktoren“ berechnet und zur Bereinigung der Gewichtsprognosen für jede Warengruppe eingesetzt. Auf diese Weise stimmen die hoch angesetzten Prognosen mit der Aggregation der niedriger angesetzten Handelsströme überein und es entsteht eine innere Konsistenz zwischen dem stärker integrierten Handelsmodell und dem eher atomistischen Trendmodell.

Abbildung 10-8: Schritt 4 – Bereinigte Tonnagen

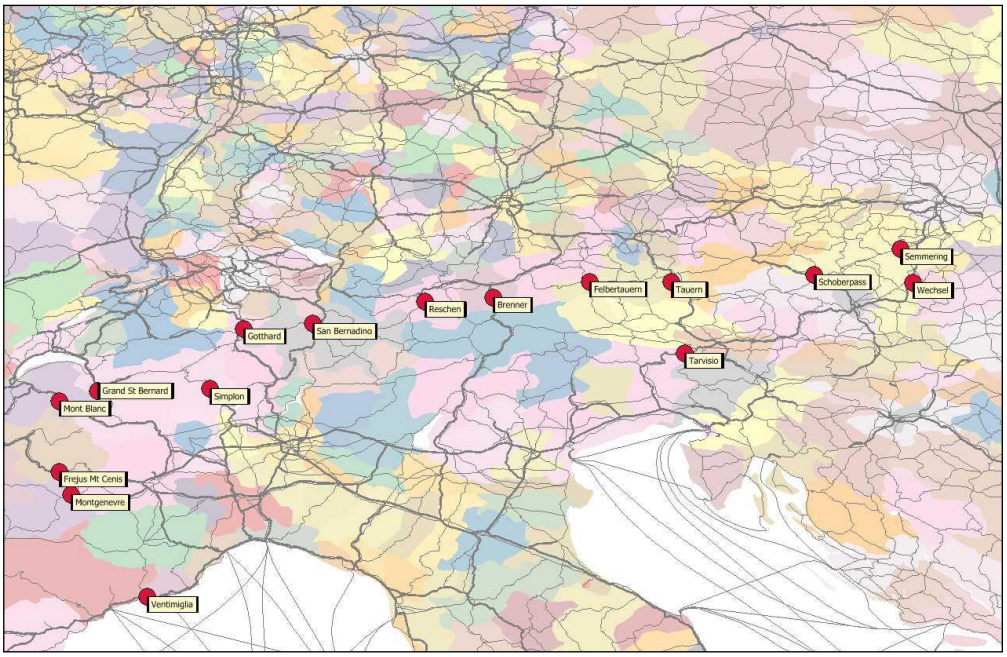


Die bereinigten Tonnagereihen sind in Abbildung 10-9 dargestellt, wobei die Prognose bis 2020 nach unten in Richtung 25,0 Mio. bereinigt wird. Nachdem dieser letzte Schritt abgeschlossen ist, stimmen Tonnageprognosen, Prognosen des Werts je Tonne, die Wertprognosen und die makroökonomischen Prognosen überein.

10.4 TAMM-Route und Moduswahlmodell

Alpenquerungsmodelle konzentrieren sich auf jenen Verkehr, der eine fiktive Linie von der Mittelmeerküste an der französisch-italienischen Grenze bis zum Osten Österreichs überquert. Intern analysiert das Modell Abzweigungen zwischen den vollständigen Routensätzen, auch wenn ein Preis nur für bestimmte Routen festgesetzt wurde (vgl. Abbildung 4-3).

Abbildung 10-9: Fiktive Alpenquerungslinie

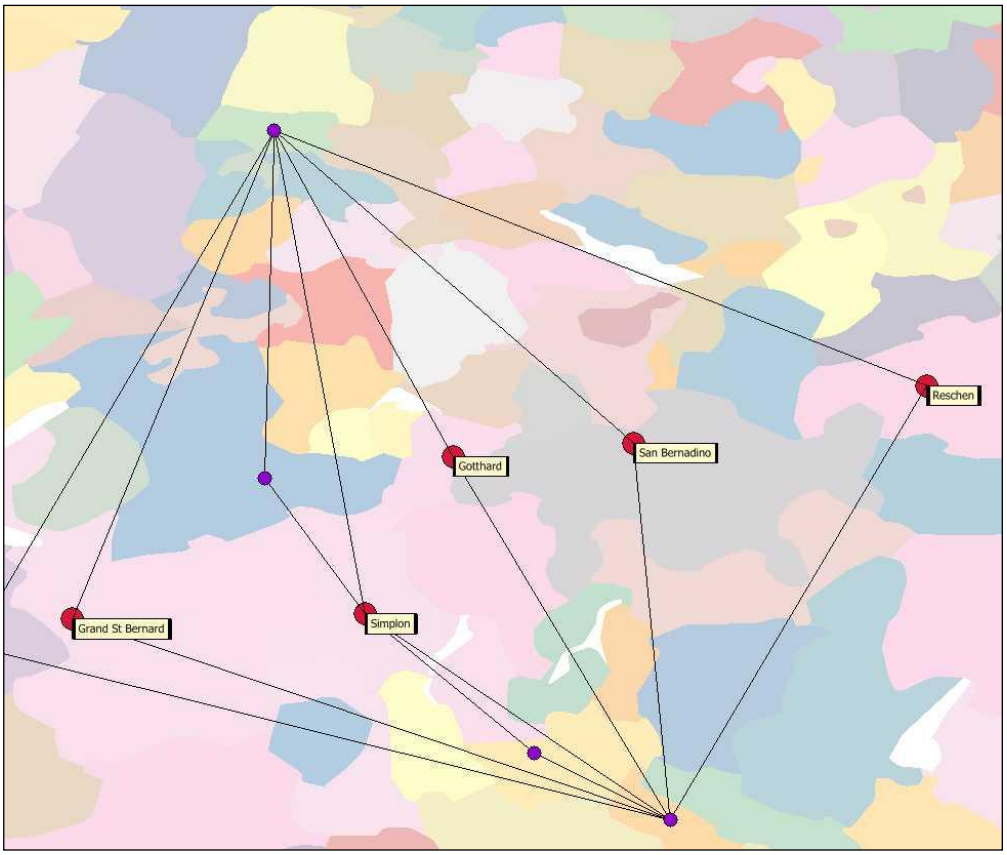


Alle O/D-Ströme im Rahmen des Modells queren diese Linie und die Hauptaufgabe im Zuordnungsprozess besteht darin, die Kosten alternativer Transportketten und den Anteil jedes Güterstroms mithilfe jeder Transportkette zu schätzen.

Transportketten sind entweder nur Straßen, nur Bahnstrecken oder eine Kombination aus Straße und Schiene. Bahnanbindungen werden wiederum als Wagenladung (WL), unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV) und begleiteter kombinierter Verkehr (RoLa) eingestuft. Die Verfügbarkeit einer bestimmten Anbindung auf einem bestimmten Übergang folgt den realen Umständen, wobei Daten aus der AQGV-Umfrage herangezogen werden, um zu zeigen, welche Modi über welche Pässe auf der obigen Linie verwendet werden.

Das Modell konstruiert daher ein virtuelles Netzwerk anhand vereinfachter Verbindungen. Jede Verbindung steht für einen bestimmten Modus, der einen Ausgangs- oder Endpunkt (O/D) entweder mit einem Alpenpass oder einem Punkt verbindet, an dem man den Modus wechseln kann, z.B. einen RoLa-Terminal. Ein Beispiel für eines dieser vereinfachten multimodalen Netzwerke ist in Abbildung 10-11 dargestellt.

Abbildung 10-10: Multimodales Netz – Schematische Übersicht



Im nächsten Schritt geht es darum, den so generierten Transportketten je nach ihrer Attraktivität Tonnagen zuzuordnen. Dies erfolgt mit einer multinomialen Logit-Funktion[102], die Attraktivität (negative Impedanz oder einfach Transportkosten) in Wahlmöglichkeiten umwandelt:

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}} \qquad (1)$$

Wobei:

$P_n(i)$ die Wahrscheinlichkeit darstellt, mit der ein User *n* sich für Alternative *i* entscheidet.

V_{in} die Attraktivität darstellt, die Alternative *i* für User *n* hat.

C_n den verschiedenen Möglichkeiten, der Bandbreite verfügbarer Alternativen entspricht.

und

$$V_{in} = -\beta X_{in} \qquad (2)$$

[102] Ben-Akiva, Lerman, 1985, „Discrete Choice Analysis, Theory and Application to Travel demand", The MIT Press.

Wobei:

X_{in} die Kosten von Alternative *i* für User *n* darstellt.

β einen Modellparameter darstellt.

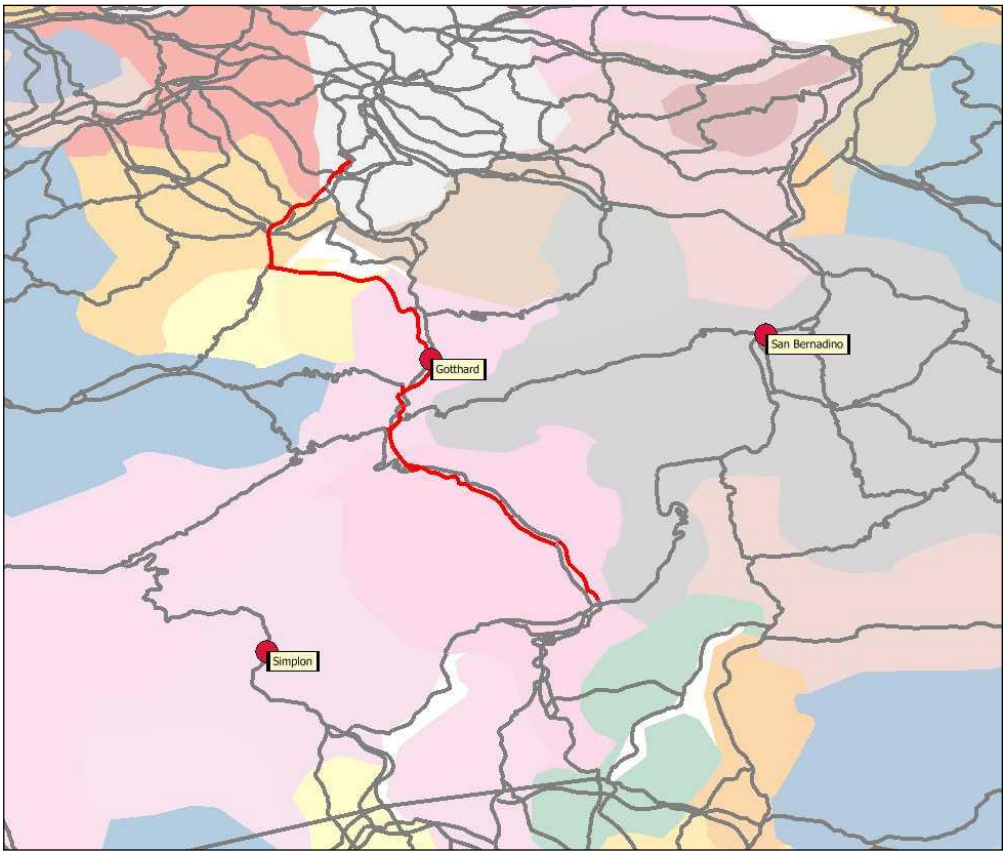
Das Logit-Modell bietet einen einfachen Mechanismus zur Umrechnung eines Satzes von Transportalternativen mit geschätzten Kosten in einen Satz letztlich einheitlicher von Wahrscheinlichkeiten. Der Beta-Parameter bestimmt die Form der Wahrscheinlichkeitsverteilung, d.h. das Ausmaß, inwieweit das Modell den suboptimalen Alternativen Verkehrsströme zuordnet.

Zur Berechnung der Impedanzen werden detaillierte Darstellungen der Straßen- und Bahnnetze herangezogen und mit detaillierten Kostenmodellen verbunden, die beide aus der E-TIS-BASE-Studie abgeleitet sind, um so realistische Transportkosten entlang der optimalen Routen innerhalb eines gegebenen modalen Netzwerks zu berechnen.

Somit kommt hier ein Netzwerkmodell auf zwei Ebenen zur Anwendung:

- Auf der ersten Ebene wird ein virtuelles multimodales Netzwerk mit vereinfachten Verbindungen konstruiert, das auf Ausgangs- und Zielort, Moduswechsel und Alpenpässe fokussiert ist. Jeder Verbindung ist ein Impedanzwert zugeordnet. Durch den Vergleich aller Routen und Modusoptionen in diesem Netzwerk ist es möglich, die Impedanzen für alle verfügbaren Verkehrsketten zu vergleichen und Wahlwahrscheinlichkeiten zuzuordnen. So lässt sich der Anteil des Verkehrs über jeden Alpenpass und anhand jedes der Querungsmodi feststellen. In diesem Modell sind alle möglichen Wege zwischen jedem Paar von Ausgangs- und Zielorten aufgezählt, so dass der Verkehr den besten „k"-Routen statt der „optimalen Route" zugeordnet werden kann. Ineffiziente Routen werden daher im Zuge der Wahlberechnung und nicht in der Aufzählung der Routen ausgeschlossen.
- Auf der zweiten Ebene soll eine realistische Darstellung des detaillierten Straßen- und Bahnnetzes erfolgen. Ein Bespiel für die Straßenebene ist Abbildung 10-12 zu entnehmen. Zweck dieser Ebene ist es, die erforderlichen Daten zu erhalten, um die Impedanzen der Verbindung auf der höheren Ebene berechnen zu können. In der nächsten Phase des Modells werden dieselben detaillierten Netzwerke für die Zuordnung des Verkehrs verwendet.

Abbildung 10-11: Grundlegende Darstellung von Straßenverbindungen



Für eine Fahrt zwischen Zürich und Mailand würden die Impedanzen über den Gotthard-Pass berechnet, indem ein linearer „optimale-Route“-Algorithmus anhand generalisierter Kostenimpedanzen angewendet wird, so dass Zeit- und Kostenerwägungen berücksichtigt werden können. Die Kostenmodelle unterscheiden sich von Land zu Land und berücksichtigen die verschiedenen geltenden Bestimmungen. Zusätzlich anfallende Kosten wie Straßenmauten können verbindungsspezifisch erfasst werden. Auf diese Weise lässt sich eine große Zahl lokaler Faktoren berücksichtigen.

Der Hauptvorteil dieses zweischichtigen Ansatzes besteht darin, dass es hier nie notwendig ist, einen Satz von „k-Routen“-Entscheidungen aus einem realistischen und implizit großen und komplexen Netzwerk zu berechnen. Dies hält die Modell-Berechnungsdurchläufe kurz und lässt dafür mehr Zeit für die Modellkalibrierung. Außerdem erfordert es weniger Zeit für den Modellaufbau.

10.5 Das WORLDNET Traffic Assignment System (WNAS)

2009 wurde das Modell um eine Zuordnungsphase ergänzt, so dass die Analyse über einen Vergleich der Verkehrsströme an den Querungspunkten oder an den O/Ds hinaus auf eine territoriale Analyse der Verkehrsströme erweitert werden kann. Das ermöglicht eine größere

Genauigkeit beispielsweise bei der Berechnung der Tonnage-Kilometer nach Verkehrsmitteln und Modellregionen oder nach Ländern.

Die Methode wurde aus dem für das Projekt WORLDNET[103] entwickelten Projekt, das mit denselben Netzwerkmodellen und ähnlichen Kostenmodellen arbeitet, entnommen und adaptiert. Sie wurde außerdem für die im Rahmen des serbischen Transport-Rahmenplans[104] entwickelte Modellierung konzipiert.

Die wichtigste Modifizierung für die Transalpin-Studie bestand in der Notwendigkeit, intermodale und pauschale Bahnverkehrsströme entsprechend den verschiedenen Kostenfunktionen gesondert zuzuweisen.

Wie bereits erwähnt, übernimmt das TAMM-Modell die Feststellung der modalen Verteilung und die Allokation des Verkehrs zu den einzelnen Routen unter Verbindung aller politischen Annahmen einschließlich der ATB. Daher ist es auch wichtig, dass das WNAS-Zuordnungsmodell zu keiner Umleitung des Verkehrs führt. Die Verkehrsströme werden in der Zuordnung eingefroren, indem die alpenquerenden Fahrten in verschiedene Zweige umgewandelt werden, die sich an den Alpenquerungspunkten teilen. In der abschließenden Zuordnungsphase sind nur die zwischen dem Ausgangs- und dem Querungspunkt gewählten Routen und die zwischen dem Querungspunkt und dem Endpunkt gewählten Routen variabel.

Bei der Anwendung von WNAS kann man Ladungs- und Mehrroutenzuordnungen der Verbindungen simulieren, indem man angibt, welcher Teil der Verbindungskapazitäten jedem Verkehrstypus zugeordnet werden sollte. Auch die Parameter für die Geschwindigkeits-Flusskurve lassen sich simulieren. Das Modell erlaubt Wiederholungen, indem in jedem Durchgang ein fixer Anteil der gesamten Verkehrsmatrix zugeordnet wird. Am Ende jeder Wiederholung werden die Verbindungs-Impedanzen anhand der Verkehrsstrom-Kapazitätsrelation neu berechnet. Durch Abwandlung der angegebenen Kapazitäten und der Anzahl der Wiederholungen lässt sich variieren, inwieweit das Ergebnis einer Alles-oder-nichts-Kurzstreckenzuordnung gleicht.

In dieser Studie werden nur Langstrecken-Güterverkehrsströme berücksichtigt, so dass ein großer Teil der gesamten Verkehrsströme nicht zugeordnet wird. Dazu würden etwa der gesamte Personenverkehr und der lokale oder nationale Güterverkehr gehören. Ohne Zählung des detaillierten Verkehrs ist nur eine beschränkte Kalibrierung auf der Ebene der einzelnen Verbindungen möglich, weshalb die Mehrrouten-Simulation mit vier Wiederholungen nur in moderatem Ausmaß eingesetzt wurde.

Die Straßenzuordnungen im Ausgangsjahr sind umseitig angegeben.

[103] WORLDNET, 2009, NEA et al, für die Europäische Kommission GD-TREN.

[104] Serbischer Transport-Rahmenplan, 2009, Italferr, NEA, für die Europäische Kommission.

Abbildung 10-12: Schätzung der alpenquerenden Straßenzuweisungen im Ausgangsjahr

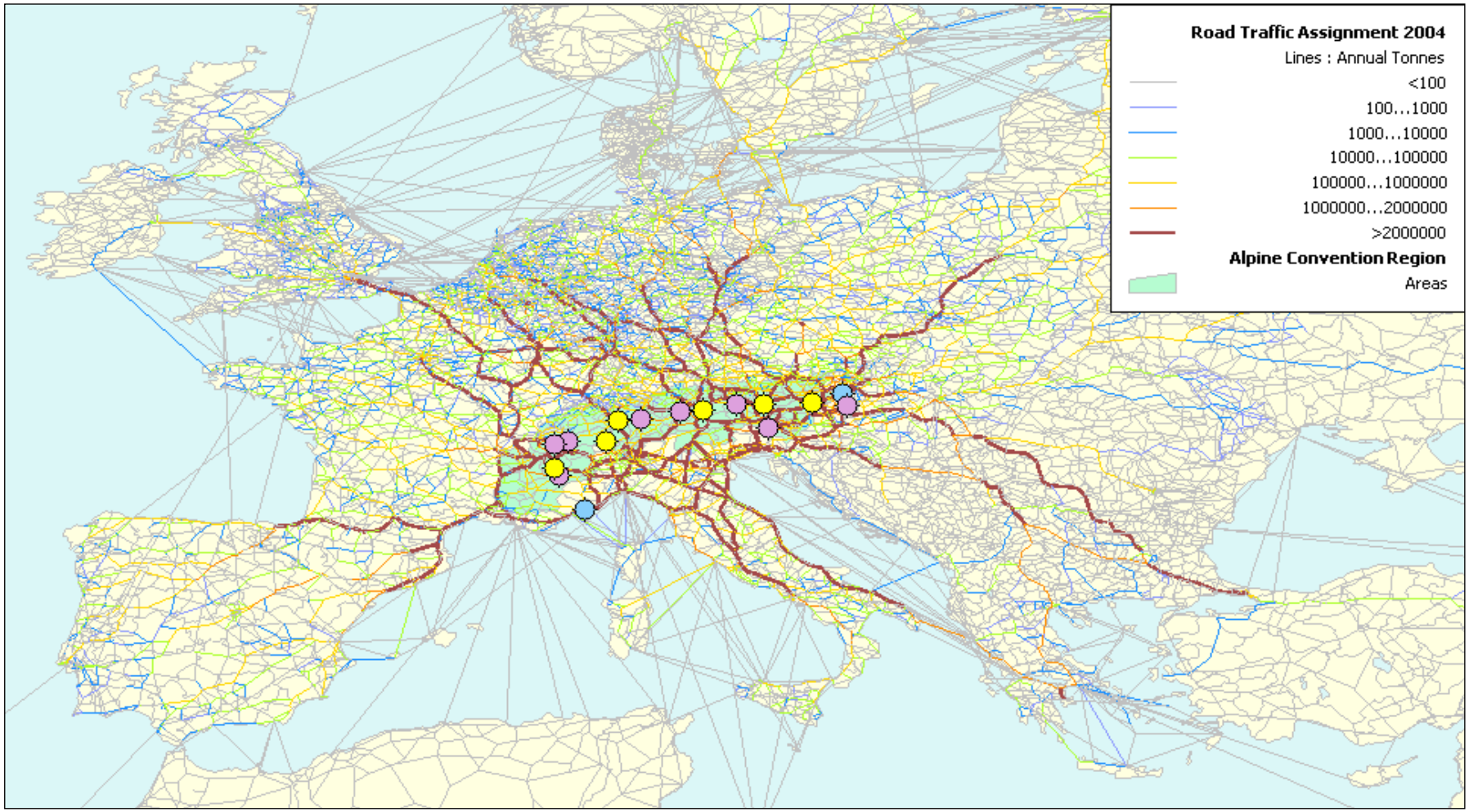
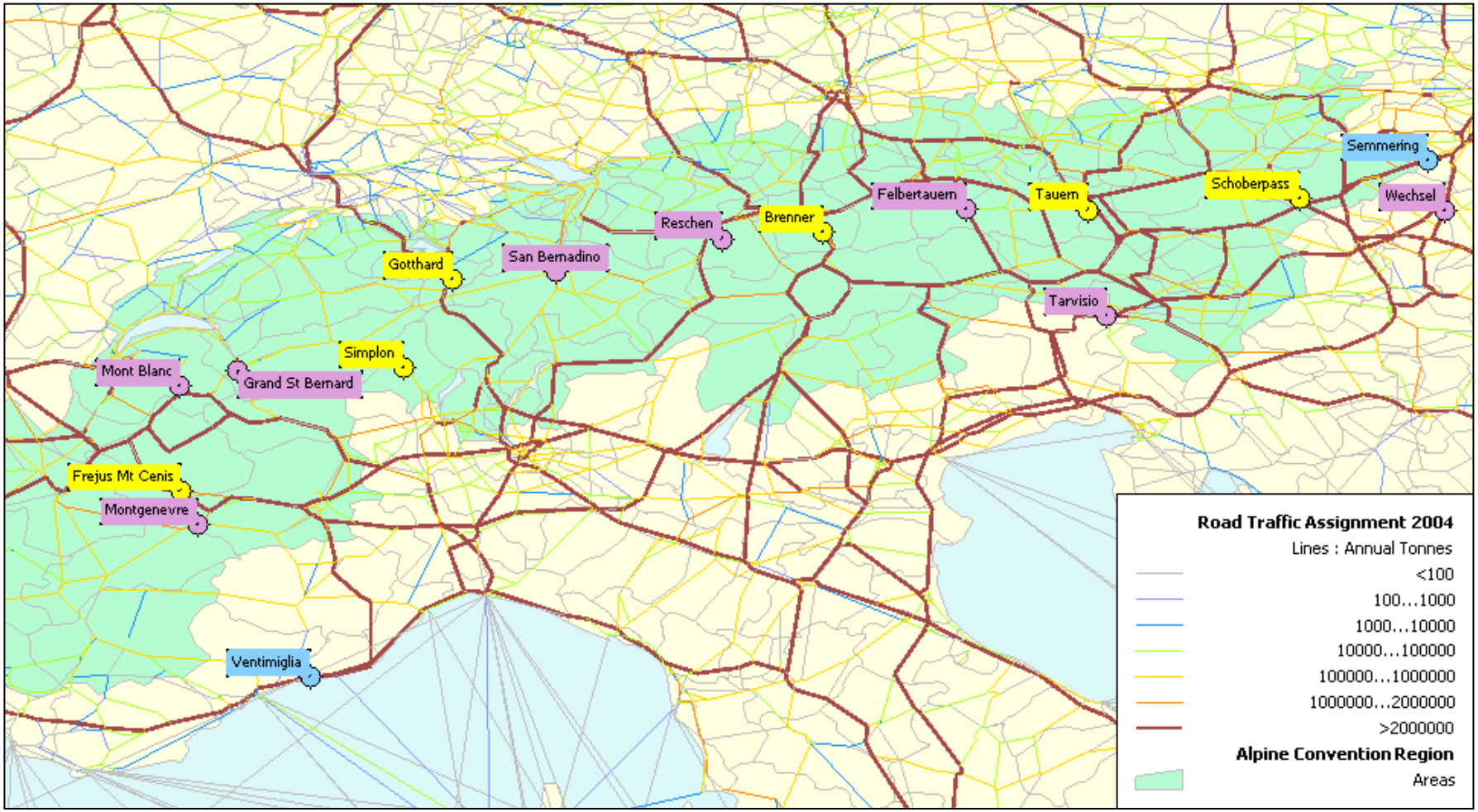


Abbildung 10-13: Schätzung der alpenquerenden Straßenzuweisungen im Ausgangsjahr, Alpenregion



11 Annahmen bei der Modellierung der Gütertransport-nachfrage

In diesem Abschnitt werden die wesentlichen Annahmen für die Modellierung des alpenquerenden Gütertransports inklusive der Produktivitätseffekte und Förderungen des Kombiverkehrs beschrieben und dargelegt. Der Abschnitt ist entsprechend den folgenden drei Bereichen strukturiert (für die Ausgangs-Situation 2004 und für das BAU-Szenario 2020 / 2030):

- Modellierung des **Wachstums im Gütertransport**
- **Annahmen hinsichtlich der Transportdienste und Kostenfaktoren** für Gütertransporte auf Straße und Bahn in der Schweiz, in Österreich und in Frankreich (einschließlich der Produktivitätseffekte und Förderungen, vgl. unten; bezüglich der Kostenfaktoren für die anderen Länder vgl. Kapitel 10 über TAMM).
- **Produktivitätseffekte** für den Gütertransport auf Straße und Schiene von 2004 bis 2020/30 und ihre Implementierung in TAMM
- Die Implementierung der Verringerung der **Förderungen** in der Schweiz, in Österreich und in Frankreich für UKV und RoLa (Förderungen der Kosten der Schieneninfrastruktur, Förderungen einzelner Transporte und der Bahn)

Die Kostenfaktoren werden hauptsächlich für die Schweiz präsentiert. Ein genauerer Überblick über TAMM und die Grundannahmen hinter dem europäischen Transportnetz ist Kapitel 10 und der früheren Studie von Ecoplan und NEA über die Auswirkungen verschiedener Versionen einer Alpentransitbörse zu entnehmen.[105]

Außerdem wurden im Rahmen der genannten Studie die wichtigsten Annahmen anlässlich eines Workshops im Januar 2010 diskutiert. Die Ergebnisse des Workshops sind in den Berechnungen mit TAMM berücksichtigt und bei Bedarf wurden die getroffenen Annahmen berichtigt.

11.1.1 Wachstum im Gütertransport

Bei der Prognose des zukünftigen Wachstums im alpenquerenden Gütertransport mithilfe von TAMM werden zwei zusätzliche Modelle kombiniert:

- Ein globales **Handelsmodell**, basierend auf Outputs aus den EU-Studien WORLDNET und ITREN zur Projektion der zukünftigen finanziellen Handelsströme. Das Wirtschaftswachstum in den europäischen Ländern basiert auf der ITREN-Prognose für 2030.[106]
- Um die Güterströme im Detail prognostizieren zu können (für die NSTR-Kategorien (Nomenclature uniforme des marchandises pour les Statistiques des Transports) und auf NUTS3-Ebene), werden die Ergebnisse des Handelsmodells mit detaillierten Projektionen der gehandelten Mengen eines **Trendmodells** kombiniert (vgl. Kapitel 10).

[105] Ecoplan / NEA (2010), Auswirkungen verschiedener Varianten der Alpentransitbörse, S. 92ff.

[106] Schade Wolfgang et al. (2010), The iTREN-2030 Integrated Scenario until 2030.

11.1.2 Annahmen hinsichtlich der gebotenen Dienste und der Kostenfaktoren

a) Wechselkurs und Valutadatum

Für alle Berechnungen im Rahmen der gegenständlichen Studie (Annahmen und TAMM-Durchläufe) wird folgender Wechselkurs zur Umrechnung von CHF in EUR und umgekehrt herangezogen: 1,5625 CHF/EUR. Falls nichts anderes angegeben ist, werden alle Werte und Kosten in EUR mit 2004 als Ausgangsjahr angegeben.

b) Straßengütertransport

Die Kosten für den alpenquerenden Straßengütertransport setzen sich aus drei wesentlichen Elementen zusammen:

- Terminalkosten (Be- und Entladen), Transportfixkosten
- Zeitabhängige Kosten wie die planmäßige Abschreibung oder die Arbeitsstunden der Fahrer
- Kilometerkosten z.B. Treibstoff

Das durchschnittliche Nettogewicht je LKW steigt in der Schweiz von 9,9 Tonnen im Jahr 2004 auf 12,5 Tonnen im Jahr 2020 (Anhebung der Gewichtsobergrenze auf 40 Tonnen).

Die folgende Tabelle zeigt die Kostenfaktoren im alpenquerenden Straßengütertransport in der Schweiz für die Referenzfälle (obwohl die Transportbeziehungen von den Transportkosten in allen betroffenen Ländern beeinflusst werden).

Abbildung 11-1: Kostenfaktoren im Straßengütertransport 2004 / 2020 / 2030 in EUR je LKW

Type of costs	fixed / variable	Unit	2004	2020	2030
Infrastructure	Track Variable	EUR / km	0.3193	0.6480	0.6480
	Track Fixed	EUR / min	-	-	-
Haulage	Traction Variable	EUR / km	0.3357	0.3357	0.3357
	Traction Fixed	EUR / min	0.5413	0.5413	0.5413
Equipment	Equip Variable	EUR / km	0.0252	0.0252	0.0252
	Equip Fixed	EUR / min	0.0397	0.0397	0.0397
Loading / Unloading	Terminals Variable	EUR / km	-	-	-
	Terminals Fixed	EUR / Load	183.9267	183.9267	183.9267
Overhead / Profit	Service Variable	EUR / km	-	-	-
	Service Fixed	EUR / min	0.2484	0.2484	0.2484
Surcharge 2004 due to 34t		EUR / vkm	0.2000	-	-
Road costs summary					
Fixed Cost per Minute		EUR / Ton / Min	0.0838	0.0664	0.0664
Running Cost per Km		EUR / Ton / km	0.0889	0.0807	0.0807
Fixed costs per load		EUR / Ton / load	18.5785	14.7141	14.7141
Costs per vkm		EUR / vkm	0.8802	1.0089	1.0089

Bemerkung: Der Anstieg der variablen Kosten für die Schieneninfrastruktur im Zeitraum 2004 bis 2020 und der Aufschlag 2004 sind auf die höhere durchschnittliche Nettotonnage je LKW, die von 9,9 Tonnen 2004 auf 12,5 Tonnen 2020 ansteigt (Anhebung der Gewichtsobergrenze auf 40 Tonnen), und die höhere Schwerfahrzeuggebühr zurückzuführen.

c) Schienengütertransport

Die Kosten für den alpenquerenden Schienengütertransport durch die Schweiz sind durch die Situation in allen Ländern einer Verbindung betroffen. Doch wie bereits erwähnt, präsentieren wir in den folgenden Tabellen ausschließlich die Annahmen für das Schweizer Bahnnetz (für UKV, WL und RoLa).

Abbildung 11-2: UKV, Annahmen und Kostenfaktoren 2004 / 2020 / 2030

UCT in CH: operational assumptions	Unit	2004	2020	2030
Maximum Trailing Length	Metres	750	750	750
Load Factor	%	80%	80%	80%
Net Weight Per Unit	Tonnes	17.5	17.5	17.5
Weight of Empty Unit	Tonnes	2.10	2.10	2.10
Maximum Wagons Per Train	Number	38	38	38
Weight per Wagon	Tonnes	20	20	20
Weight Per Loco	Tonnes	84	84	84
Average Load	FEU	30	30	30
Gross Train Weight	Tonnes	1'516	1'432	1'432
Cargo Weight	Tonnes	525	525	525
Number of locos in CH: Gotthard	Number	2	1	1
Number of locos in CH: Lötschberg/Simplon	Number	2	2	2
Number of locos in AU	Number	2	2	1
Number of locos in FR/IT	Number	2	2	1.2
Number of locos in DE, FR, IT, BE, NL	Number	1	1	1
UCT in CH: cost factors				
Track Cost per FEU Km	EUR	0.154	0.154	0.154
Traction Cost per FEU per Hour: Gotthard	EUR	9.880	9.880	9.880
Traction Cost per FEU per Hour: Lötschberg/Simplon	EUR	9.880	9.880	9.880
Traction Cost per FEU per Km	EUR	0.030	0.030	0.030
Wagon Cost per FEU per Hour	EUR	1.244	0.995	0.995
Terminal Cost per FEU	EUR	59.100	47.280	47.280
Headquarter Cost per FEU	EUR	11.850	9.480	9.480
Cargo Speed: Gotthard	kph	40.00	60	60
Cargo Speed: Lötschberg/Simplon	kph	40.00	50	50
Preparation Hours	Hours	6	4	4
Payload	FEU	30	30	30
Fixed reduction due to base tunnel: Gotthard	EUR per shipment	-	-38.14	-38.14
Fixed reduction due to base tunnel: Lötschberg/Simplon	EUR per shipment	-	-	-
Reduction of subsidies (cost increase per FEU), NL	EUR	-	39.44	78.89
Reduction of subsidies (cost increase per FEU), rest	EUR	-	48.11	96.22
Additional base tunnel track charge per FEU: Gotthard	EUR	-	2.43	2.43
Add. base tunnel track charge per FEU: Lötschberg/Simplon	EUR	-	1.49	1.49

Bemerkungen: In TAMM werden die Produktivitätseffekte infolge des neuen Basistunnels unter dem St. Gotthard mit einem fixen Rückgang je Transport modelliert.
Bezüglich der zugrunde liegenden Produktivitätseffekte und der Abwicklung der Förderungen (Verringerung der individuellen Kostenfaktoren „Verringerung der Förderungen“ und „Zusätzliche Basistunnel-Schienengebühr“) vgl. die Kapitel 11.1.3 und 11.1.4.

Abbildung 11-3: WL, Annahmen und Kostenfaktoren 2004 / 2020 / 2030

WL in CH: operational assumptions	Unit	2004	2020	2030
Cargo Speed: Gotthard	km / h	40	60	60
Cargo Speed: Lötschberg/Simplon	km / h	40	50	50
Maximum Trailing Length	Metres	600	600	600
Load Factor	Percentage	85%	85%	85%
Preparation Time	Hrs	8	8	8
Weight Per Wagon	Tonnes	23	23	23
Maximum Wagons	Wagons	20	20	20
Weight Per Loco	Tonnes	84	84	84
Interest Rate	% Per Annum	5%	5%	5%
Tonnes of Cargo/Wagon	Tonnes	37.4	37.4	37.4
Average Cargo Load	Tonnes	748	748	748
Gross Train Weight	Tonnes	1292	1292	1292
Number of locos CH: Gotthard	Number	2	1	1
Number of locos in CH: Lötschberg/Simplon	Number	2	2	2
Number of locos in AU	Number	2	2	1
WL in CH: cost factors				
Traction - Variable: Gotthard	EUR Per Cargo T.Km	0.0088	0.0049	0.0049
Traction - Variable: Lötschberg/Simplon	EUR Per Cargo T.Km	0.0088	0.0088	0.0088
Traction - Fixed (2 hours per train)	2 Hrs Per Train (Per Tonne	0.7552	0.4398	0.4398
Wagons	EUR/Cargo Tonne Per Hr	0.0441	0.0397	0.0397
Track	EUR/Cargo Tonne Km	0.0053	0.0053	0.0053
Terminals	EUR/Cargo Tonne	1.1107	1.1107	1.1107
Additional base tunnel track charge per Tonne: Gotthard	EUR/Cargo Tonne	-	0.0975	0.0975
Add. base tunnel track charge per Tonne: Lötschberg/Simplon	EUR/Cargo Tonne	-	0.0599	0.0599

Bemerkungen: In TAMM werden die Produktivitätseffekte infolge des neuen Basistunnels unter dem St. Gotthard mit einem fixen Rückgang je Zug modelliert.
Bezüglich der zugrunde liegenden Produktivitätseffekte und der Abwicklung der Förderungen (Verringerung der individuellen Kostenfaktoren) vgl. die Kapitel 11.1.3 und 11.1.4.

Abbildung 11-2: RoLa, Annahme und Preise 2004 / 2020 / 2030

RM in CH: operational assumptions	Unit	2004	2020	2030
Number of Locomotives	Number	2	2	2
Passenger Coach Weight	Tonnes	40	40	40
Locomotive Weight	Tonnes	84	84	84
Wagon Weight (Per Platform)	Tonnes	18.5	18.5	18.5
Maximum Trailing Length	Metres	500	720	720
Truck Capacity	Number	22	32	32
Load Factor	Per Cent	85%	80%	80%
Average Load	Number	19	26	26
Truck Tare Weight	Tonnes	13	14	14
Truck Cargo Weight	Tonnes	16.8	18.0	18.0
Gross Train Weight	Tonnes	1'211	1'632	1'632
Train Cargo Weight	Tonnes	313	468	468
Trains per Year (CH)	Number	6'300	unlimited	unlimited
Trains per Day Per Direction	Number	13	unlimited	unlimited
RM in CH: prices				
Lugano-Basel	EUR/shipment	225	227	340
Lugano-Freiburg	EUR/shipment	300	292	405
Milano-Singen	EUR/shipment	400	289	402
Novara-Freiburg	EUR/shipment	410	372	485
New Rola Basel-Domodossola	EUR/shipment	n/a	n/a	n/a
New Rola Basel-Chiasso	EUR/shipment	n/a	n/a	n/a

Bemerkungen: In TAMM werden die Produktivitätseffekte für RoLa als ähnliche Reduktion wie für UKV modelliert.
Bezüglich der zugrunde liegenden Produktivitätseffekte und der Abwicklung der Förderungen (Verringerung der Kosten / Preise) vgl. die Kapitel 11.1.3 und 11.1.4.

11.1.3 Produktivitätseffekte

a) Straßengütertransport

Für den alpenquerenden Straßengütertransport wurden in den BAU-Szenarien 2020 / 2030 folgende Produktivitätseffekte berücksichtigt (vgl. auch Kapitel 11.1.2b):

- Steigerung des durchschnittlichen Nettogewichts je LKW in der Schweiz von 9,9 Tonnen im Jahr 2004 auf 12,5 Tonnen im Jahr 2020 (Anhebung der Gewichtsobergrenze auf 40 Tonnen).
- Daher Abschaffung des Aufschlags infolge der Gewichtsobergrenze von 34 Tonnen (2004) im Jahr 2020

b) Schienengütertransport

Zur Berücksichtigung der Produktivitätseffekte im Rahmen des alpenquerenden Schienengütertransports wurden folgende Annahmen getroffen (alle Produktivitätseffekte treten bereits 2020 ein; von 2020 bis 2030 werden keine Produktivitätseffekte angenommen):

- Von 2004 bis 2020 treten Produktivitätseffekte auf dem **gesamten europäischen Bahnnetz** ein, unabhängig von den neuen Basistunnels (wegen der durchgängigen Transporte rund um die Uhr, geringerer Fixkosten durch höhere Mengen, weniger Verzögerungen auf den grenzüberschreitenden Verbindungen, Errichtung internationaler Bahnkorridore für den Güterverkehr (Schienen mit Vorrang etc.), Fortschritte in der IT etc.). Für den UKV betreffen diese Produktivitätsgewinne die „Wagen-, Terminal- und Headquarter-Kosten" sowie die „Vorbereitungsstunden". Weil das Potenzial für Produktivitätsgewinne bei WL allgemein geringer ist, kommen sie hinsichtlich WL nur bei den „Wagenkosten" und bei den „Vorbereitungsstunden" zur Anwendung. In den für die verschiedenen Transportmodi anfallenden Kosten werden diese Effekte (UKV 20%, WL 10% Kostenreduktion[107]) durch den Faktor „Produktivitätseffekte 2004-2020" berücksichtigt (vgl. Abbildung 11-5). Die „Vorbereitungsstunden" lassen sich um rund 35% verringern (UKV von 6 auf 4, WL von 8 auf 5 Stunden), was durch den Faktor „Produktivitätseffekt auf die Vorbereitungsstunden 2004-2020" erreicht wird. Außerdem steigt die Transportgeschwindigkeit zwischen 2004 und 2020 von 40 auf 50 km/h (Faktor „Produktivitätseffekt auf die Transportgeschwindigkeit").[108]
- Auf Grund der neuen Basistunnels treten Produktivitätseffekte auch auf den Korridoren **Gotthard** (Gotthard-Basistunnel, GBT)**, Lötschberg / Simplon** (LBT)**, Brenner** (BBT) **und Mont Cenis** (MCBT) auf.[109] Somit sind die neuen Basistunnels auf den Schweizer Korridoren 2020 bereits in Betrieb, während die Basistunnel Brenner und Mont Cenis erst 2030 in Betrieb sein werden. Allerdings lassen sich die Effekte auf dem Korridor Lötschberg / Simplon wegen der Beschränkungen infolge des Simplon-Tunnels (steilere Strecke etc.) nicht vollständig realisieren. Daher können wir für den Korridor Lötschberg / Simplon nur eine verkürzte Strecke und weniger Zeit annehmen, wobei die Zeitannahme nur geringfügig kürzer ausfällt (was die weiteren Produktivitätseffekte auf den andern Korridoren betrifft, vgl. die Ausführungen unten und die Reduktion von Kostenfaktoren auf dem Korridor St. Gotthard in Abbildung 11-2, Abbildung 11-3 und Abbildung 11-4). Im Allgemeinen führen die neuen Basistunnels zu Streckenverkürzungen und höheren Transportgeschwindigkeiten, was die Gesamtdauer der Transportverbindungen verkürzt. In TAMM wird dies durch den Faktor „Effekte des neuen Basistunnels auf die Transportgeschwindigkeit" implementiert. Die Steigerung der Transportgeschwindigkeit wird mit 20% (von 50

[107] IWW / Nestar (2009, Internalisation of External Costs of Transport: Impact on Rail, S. 24ff) gehen von einem signifikant höheren Produktivitätswachstum aus: 1,8% p.a. oder 33% von 2004 bis 2020. Unsere Annahmen sind daher relativ niedrig gegriffen. Außerdem werden sie nur auf Teile der Gesamtkosten angewendet.

[108] Gemäß FOT ist bereits heute eine Geschwindigkeit über 40 km/h zu beobachten.

[109] Die Annahmen bezüglich der Produktivitätseffekte für den Schienengütertransport infolge der neuen Basistunnels wurden neuerlich bewertet und durch Diskussionen mit dem Schweizer Schienengüterservice (SBB, Gespräch mit Daniel Schnetzer / Joachim Joos und BLS, Gespräch mit Joachim Schöpfer) aktualisiert.

zu 60 km/h) angenommen. Außerdem kann dank der geringeren Steilheit des neuen Basistunnels die Anzahl der Lokomotiven für UKV und WL von zwei (ohne Basistunnel) auf eine (mit Basistunnel) verringert werden. Dies führt zu einer Senkung der Transaktionskosten von 42% (UKV) bzw. 30% (WL) auf den Korridoren Gotthard und Brenner. Weil in Frankreich und Italien die Verringerung von zwei auf eine Lokomotive nur einen relativ kleinen Anteil der Gesamtstrecke betrifft, beträgt die Reduktion auf dem Korridor Mont Cenis nur 8% (um das zu berücksichtigen, gehen wir in den Berechnungen der Schienengütertransporte in Frankreich und Italien nur von 1,2 Lokomotiven für die gesamte Strecke in Fällen ohne die neuen Basistunnels aus). Bei RoLa sind längere Züge möglich.

-

Abbildung 11-5: Faktoren zur Implementierung der Produktivitätseffekte (2004-2020 und auf Grund der neuen Basistunnels) sowie Verringerung der Förderungen

Factors	GBT, BBT, MCBT		LBT	
	UCT	WL	UCT	WL
Productivity effects 2004-2020	0.80	0.90	0.80	0.90
Productivity effect on Prep. Hours 2004-2020	0.67	0.625	0.67	0.625
Traction Cost per FEU per Loco Hour (due to new base tunnel)	0.67	-	-	-
Productivity effect on Cargo speed	1.25	1.25	1.25	1.25
Effects of new base tunnel on Cargo speed	1.20	1.20	-	-
Reduction of subsidies 2004 - 2020	0.67	-	0.67	-

11.1.4 Förderungen des kombinierten Transports

Zur Berücksichtigung der Förderungen für UKV und RoLa (WL erhielt bereits 2004 keine Förderungen mehr) sowie ihrer Herabsetzung und Abschaffung haben wir folgenden Annahmen getroffen (ein Überblick über die Förderungen je Zug und Transport ist Abbildung 11-6 zu entnehmen):

- In der **Schweiz** werden nach Informationen von FOT die **Förderungen für die Schieneninfrastruktur** für UKV und RoLa bis 2010 abgeschafft. Zugleich werden jedoch die Förderungen je Transport und Zug um denselben Betrag erhöht. Somit kommt es zu einer weiteren Ausschüttung dieser Förderungen, allerdings über ein anderes Instrument. Wir implementieren deshalb bereits für 2004 das System 2010 und haben zugleich auch die Schienenkosten höher angesetzt. Für die Berechnungen im Rahmen von TAMM sind keine weiteren Anpassungen erforderlich.[110] In **Österreich und Frankreich** werden die Förderungen für UKV und RoLa schon heute pro Transport ausbezahlt (in Frankreich werden

[110] Für UKV wurden unterschiedliche Förderungen je Zug und Herkunftsland eines Transports (Südwestdeutschland, Großbritannien etc.) ausbezahlt. Wir unterscheiden jedoch in TAMM nur zwischen NL und dem Rest Europas, wozu wir einen nach Transportmengen gewichteten Durchschnittssatz verwenden.

keine Bahnförderungen berücksichtigt (obwohl für RoLa geringe Förderungen ausbezahlt werden)).[111]

- Wie angenommen, werden die **Förderungen je Zug und Transport** schrittweise bis 2030 zurückgehen. Dies führt zum höchsten Preisanstieg für Schweizer UKV und RoLa bis 2020 und sogar noch höheren Preisen bis 2030 bei einer relativ geringeren Steigerung in Österreich und Frankreich (auf Grund der niedrigeren Förderungen). Die Rücknahme der Förderungen je Zug und Transport entspricht der Absicht der Staaten, die Förderungen für Kombitransporte Schritt für Schritt abzubauen. In der Schweiz lässt sich diese Tendenz bereits anhand der Offertverfahren zwischen 2005 und 2009 beobachten.[112] Deshalb und auch wegen der Maßnahmen der zuständigen Regierungsbehörden nehmen wir an, dass bis 2020 die Förderungen für UKV um 50% und für RoLa um 10% verringert werden (siehe Abbildung 11-6). Da anzunehmen ist, dass die Bahntransportunternehmen und die Konkurrenz zwischen den verschiedenen Alpenkorridoren Förderungen in gewisser Höhe selbst mitnehmen (Mitnahmeeffekt), gehen wir davon aus, dass nur zwei Drittel der Abschaffung der Förderungen auf die Preise überwälzt werden wird (vgl. den Faktor „Verringerung der Förderungen 2004-2020“ in Abbildung 11-5). 2030 werden alle Förderungen des kombinierten Verkehrs in allen drei Ländern abgeschafft sein.

Abbildung 11-6: Förderungen von UKV und RoLa in der Schweiz, in Österreich und Frankreich, 2004 / 2020 / 2030

Subsidies (in EUR)	per shipment			per train		
	2004	2020	2030	2004	2020	2030
Switzerland*						
UCT (UKV), trains from/to NL	90	45	-	850	425	-
UCT (UKV), trains from/to rest	90	45	-	1'630	815	
RM (Rola)	109	98	-	2'048	1'843	-
Austria						
UCT (UKV)**	35	18	-	-	-	-
RM (Rola), Brenner	75	68	-	-	-	-
RM (Rola), Tauern	80	72	-	-	-	-
RM (Rola), Schoberpass	85	77	-	-	-	-
France***						
UCT (UKV)	24	-	-	-	-	-
RM (Rola)	24	-	-	-	-	-

[111] Der Grund, warum wir die französischen Förderungen nicht berücksichtigt haben, liegt darin, dass die erforderlichen Informationen erst nach den Berechnungen mit TAMM verfügbar waren.

[112] BAV (2005-2009), Offertverfahren kombinierter Verkehr 2005 – 2009.

* Die Werte der Förderungen in der Schweiz 2004 beziehen sich auf 2010, weil wir das System von 2010 bereits ohne Subventionierung der Schienenkosten anwenden.
** In Österreich werden die Förderungen für Transportverbindungen mit einer Länge von über 250km ausgewiesen, während die Förderungen für Verbindungen unter 250km geringer sind.
*** Für Frankreich wird angenommen, dass die Förderungen bereits 2020 abgeschafft sind, wie von Sylvain Glantenay, Chargé de mission études et prospectives, Mission des Alpes et des Pyrénées (2010) verlautet: „Ce dispositif, approuvé par la Commission Européenne, est en vigueur jusqu'en 2012. Il n'y a pas de visibilité sur la poursuite d'un tel dispositif au delà de 2012."
Quellen: BAV (2005-2009), Offertverfahren kombinierter Verkehr 2005 – 2009. Christian Schimanofsky, Deputy, Austrian Federal Ministry of Transport, Innovation and Technology (2010). Sylvain Glantenay, Chargé de mission études et prospectives, Mission des Alpes et des Pyrénées (2010).

11.1.5 Implementierung in TAMM

Zur Implementierung der Kostenszenarien für alpenquerende Schienengütertransporte (UKV, WL, RoLa) je Korridor / Land in TAMM sind wir wie folgt vorgegangen:

- **UKV**: Die Produktivitätseffekte zwischen 2004 und 2020 (z.B. die geringeren Terminalkosten) werden innerhalb der Kostenszenarien direkt modelliert. Die Produktivitätsgewinne auf Grund der neuen Basistunnels (z.B. kürzere Strecken) werden als fixer Rückgang je Transport auf den relevanten Korridoren modelliert (was einfacher ist als innerhalb der Kostenszenarien, weil die Basistunneleffekte nicht auf dem gesamten Bahnnetz zur Anwendung kommen). Die Abschaffung der Förderungen wird als zusätzliche Fixkosten je FEU (Äquivalent einer Container-Einheit von 40 Fuß) modelliert (vgl. den Faktor „Verringerung der Förderungen (Kostensteigerung je FEU)" in den Abbildungen von Kapitel 11.1.2).
- **WL**: Produktivitätseffekte gleich wie bei UKV. Es gibt keine Förderungen für WL.
- **RoLa**: Die Preise für alpenquerende RoLa-Verbindungen werden nicht von oben nach unten wie bei UKV und WL implementiert, sondern als Gesamtpreis je LKW-Lieferung (auf Basis von Informationen des RoLa-Anbieters). Wir modellieren daher die Produktivitätseffekte zwischen 2004 und 2020 als 50% der Produktivitätseffekte für UKV, weil wir das zukünftige Potenzial für Effizienzsteigerungen der RoLa auf die Hälfte des Potenzials für UKV schätzen. Die Kostensenkungen infolge der Produktivitätseffekte der neuen Basistunnels werden als die durchschnittlichen Effekte bei UKV modelliert. Außerdem erhöht sich wegen der neuen Basistunnels die maximale Länge der Züge im Zeitraum 2002 bis 2020 für RoLa von 500 Metern auf 720 Meter. Daher kann dieselbe Gütermenge mit weniger Lokomotiven transportiert werden, was die Schienenkosten weiter senkt. Die Abschaffung der Förderungen wird einfach im Ausmaß von zwei Dritteln zu den Gesamttransportpreisen hinzugerechnet.

12 Detailergebnisse

12.1 Ausgangssituation 2004

Abbildung 12-1: Ausgangssituation 2004: Alpenquerender Gütertransport 2004 in Alpenbogen C, in 1.000 t/a

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	6'808	23'242	3'111	33'162	93'029	73.7%	**126'191**	60.7%
Reschen	-	-	-	-	1'987	100.0%	**1'987**	1.0%
Brenner	4'750	3'848	1'622	10'220	30'539	74.9%	**40'759**	19.6%
Felbertauern	-	-	-	-	907	100.0%	**907**	0.4%
Tauern	794	6'222	959	7'974	12'109	60.3%	**20'083**	9.7%
Schoberpass	599	4'260	530	5'389	14'408	72.8%	**19'797**	9.5%
Semmering	665	8'913	-	9'578	5'581	36.8%	**15'160**	7.3%
Wechsel	-	-	-	-	8'740	100.0%	**8'740**	4.2%
Tarvisio	-	-	-	-	18'758	100.0%	**18'758**	9.0%
CH - I	11'819	9'018	1'669	22'507	12'453	35.6%	**34'959**	16.8%
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	595	100.0%	**595**	0.3%
Simplon	2'525	3'045	1'204	6'773	668	9.0%	**7'441**	3.6%
Gotthard	9'294	5'973	466	15'734	9'868	38.5%	**25'602**	12.3%
San Bernardino	-	-	-	-	1'321	100.0%	**1'321**	0.6%
F - I	2'653	4'274	-	6'927	39'740	85.2%	**46'667**	22.5%
Mont-Blanc	-	-	-	-	5'112	100.0%	**5'112**	2.5%
MtCenis/Fréjus	2'645	3'737	-	6'381	16'417	72.0%	**22'798**	11.0%
Montgenerve	-	-	-	-	331	100.0%	**331**	0.2%
Ventimigla	8	537	-	545	17'880	97.0%	**18'425**	8.9%
total	**21'280**	**36'534**	**4'780**	**62'595**	**145'222**	**69.9%**	**207'817**	100.0%
share	10.2%	17.6%	2.3%	30.1%	69.9%		100.0%	

12.2 BAU-Szenarien

Abbildung 12-2: Überblick über die Gesamtmengen im alpenquerenden Güterverkehr je Land, in 1.000 Tonnen

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %	total	g total	Δ %
base case 2004	A - I / SLO	93'029		6'808	23'242	3'111	33'162		126'191		
	CH - I	12'453		11'819	9'018	1'669	22'507		34'959		
	F - I	39'740		2'653	4'274	-	6'927		46'667	207'817	
BAU 2020	A - I / SLO	107'763	15.8%	11'789	36'052	4'290	52'132	57.2%	159'895		26.7%
	CH - I	17'007	36.6%	16'407	17'749	2'042	36'198	60.8%	53'206		52.2%
	F - I	36'418	-8.4%	4'504	5'154	568	10'226	47.6%	46'643	259'744	-0.1%
BAU 2030 low	A - I / SLO	115'001	23.6%	11'933	42'888	3'849	58'670	76.9%	173'671		37.6%
	CH - I	17'623	41.5%	12'460	18'054	738	31'252	38.9%	48'875		39.8%
	F - I	34'026	-14.4%	5'182	5'341	871	11'394	64.5%	45'419	267'966	-2.7%
BAU 2030 high	A - I / SLO	133'498	43.5%	14'110	49'584	4'591	68'285	105.9%	201'783		59.9%
	CH - I	20'781	66.9%	14'784	21'298	889	36'971	64.3%	57'753		65.2%
	F - I	40'795	2.7%	6'218	6'407	1'044	13'670	97.4%	54'464	314'000	16.7%

Abbildung 12-3: Anzahl der LKW je Land im alpenquerenden Güterverkehr für Straße und RoLa im Alpenbogen C 2004, 2020 und 2030 (niedriges und hohes Wachstum), in 1.000 LKW

road				
base case / BAU country	base case 2004	BAU 2020	BAU 2030 low	BAU 2030 high
number of lorries				
A - I / SLO	7'325	8'485	9'055	10'512
CH - I	1'258	1'361	1'410	1'662
F - I	2'818	2'583	2'413	2'893
total	**11'401**	**12'429**	**12'878**	**15'067**
in % of base case 2004				
A - I / SLO	100%	116%	124%	144%
CH - I	100%	108%	112%	132%
F - I	100%	92%	86%	103%
total	**100%**	**109%**	**113%**	**132%**

rolling motorway				
base case / BAU country	base case 2004	BAU 2020	BAU 2030 low	BAU 2030 high
number of lorries				
A - I / SLO	185	238	214	255
CH - I	99	113	41	49
F - I	-	32	48	58
total	**285**	**383**	**303**	**362**
in % of base case 2004				
A - I / SLO	100%	129%	115%	138%
CH - I	100%	114%	41%	50%
F - I				
total	**100%**	**135%**	**107%**	**127%**

12.2.1 2020

Abbildung 12-4: BAU 2020: Alpenquerender Gütertransport 2020 in Alpenbogen C, in 1.000 t/a

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	11'789	36'052	4'290	52'132	107'763	67.4%	**159'895**	61.6%
Reschen	-	-	-	-	1'808	100.0%	**1'808**	0.7%
Brenner	7'559	4'523	1'788	13'869	30'131	68.5%	**44'000**	16.9%
Felbertauern	-	-	-	-	1'035	100.0%	**1'035**	0.4%
Tauern	1'455	9'797	1'503	12'755	14'848	53.8%	**27'603**	10.6%
Schoberpass	1'308	6'982	999	9'290	18'894	67.0%	**28'183**	10.9%
Semmering	1'468	14'750	-	16'218	7'712	32.2%	**23'929**	9.2%
Wechsel	-	-	-	-	11'769	100.0%	**11'769**	4.5%
Tarvisio	-	-	-	-	21'567	100.0%	**21'567**	8.3%
CH - I	16'407	17'749	2'042	36'198	17'007	32.0%	**53'205**	20.5%
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	982	100.0%	**982**	0.4%
Simplon	2'721	3'076	1'414	7'212	2'938	28.9%	**10'150**	3.9%
Gotthard	13'685	14'673	628	28'986	11'089	27.7%	**40'075**	15.4%
San Bernardino	-	-	-	-	1'998	100.0%	**1'998**	0.8%
F - I	4'504	5'154	568	10'226	36'418	78.1%	**46'643**	18.0%
Mont-Blanc	-	-	-	-	4'284	100.0%	**4'284**	1.6%
MtCenis/Fréjus	4'474	4'297	568	9'339	14'182	60.3%	**23'521**	9.1%
Montgenerve	-	-	-	-	295	100.0%	**295**	0.1%
Ventimigla	30	857	-	887	17'657	95.2%	**18'543**	7.1%
total	**32'700**	**58'955**	**6'900**	**98'555**	**161'188**	**62.1%**	**259'743**	100.0%
share	12.6%	22.7%	2.7%	37.9%	62.1%		100.0%	

Abbildung 12-5: BAU 2020: Zuwachs im alpenquerenden Gütertransport 2004-2020, Alpenbogen C

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	73.2%	55.1%	37.9%	57.2%	15.8%		**26.7%**	
Reschen					-9.0%		**-9.0%**	
Brenner	59.1%	17.5%	10.2%	35.7%	-1.3%		**8.0%**	
Felbertauern					14.2%		**14.2%**	
Tauern	83.3%	57.5%	56.7%	60.0%	22.6%		**37.4%**	
Schoberpass	118.4%	63.9%	88.6%	72.4%	31.1%		**42.4%**	
Semmering	120.6%	65.5%		69.3%	38.2%		**57.8%**	
Wechsel					34.7%		**34.7%**	
Tarvisio					15.0%		**15.0%**	
CH - I	38.8%	96.8%	22.3%	60.8%	36.6%		**52.2%**	
Gr. St. Bernard					65.0%		**65.0%**	
Simplon	7.8%	1.0%	17.5%	6.5%	339.8%		**36.4%**	
Gotthard	47.2%	145.6%	34.8%	84.2%	12.4%		**56.5%**	
San Bernardino					51.2%		**51.2%**	
F - I	69.8%	20.6%		47.6%	-8.4%		**-0.1%**	
Mont-Blanc					-16.2%		**-16.2%**	
MtCenis/Fréjus	69.2%	15.0%		46.3%	-13.6%		**3.2%**	
Montgenerve					-10.9%		**-10.9%**	
Ventimigla	285.3%	59.4%		62.6%	-1.2%		**0.6%**	
total	**53.7%**	**61.4%**	**44.3%**	**57.4%**	**11.0%**		**25.0%**	
share	22.9%	29.1%	15.5%	26.0%	-11.2%			

12.2.2 2030 low

Abbildung 12-6: BAU 2030 low: Alpenquerender Gütertransport 2030 in Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	11'933	42'888	3'849	58'670	115'001	66.2%	**173'671**	64.8%
Reschen	-	-	-	-	1'711	100.0%	**1'711**	0.6%
Brenner	7'381	5'728	1'537	14'646	29'140	66.6%	**43'786**	16.3%
Felbertauern	-	-	-	-	1'095	100.0%	**1'095**	0.4%
Tauern	1'512	11'139	1'164	13'814	16'647	54.6%	**30'461**	11.4%
Schoberpass	1'382	8'255	1'149	10'786	21'853	67.0%	**32'639**	12.2%
Semmering	1'658	17'766	-	19'424	9'181	32.1%	**28'604**	10.7%
Wechsel	-	-	-	-	13'665	100.0%	**13'665**	5.1%
Tarvisio	-	-	-	-	21'709	100.0%	**21'709**	8.1%
CH - I	12'460	18'054	738	31'252	17'623	36.1%	**48'875**	18.2%
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	1'019	100.0%	**1'019**	0.4%
Simplon	2'036	3'164	554	5'754	2'846	33.1%	**8'599**	3.2%
Gotthard	10'423	14'890	185	25'498	11'695	31.4%	**37'193**	13.9%
San Bernardino	-	-	-	-	2'063	100.0%	**2'063**	0.8%
F - I	5'182	5'341	871	11'394	34'026	74.9%	**45'420**	16.9%
Mont-Blanc	-	-	-	-	3'876	100.0%	**3'876**	1.4%
MtCenis/Fréjus	5'153	4'635	871	10'658	13'096	55.1%	**23'754**	8.9%
Montgenerve	-	-	-	-	251	100.0%	**251**	0.1%
Ventimigla	30	706	-	735	16'803	95.8%	**17'538**	6.5%
total	**29'575**	**66'283**	**5'458**	**101'316**	**166'650**	**62.2%**	**267'965**	100.0%
share	11.0%	24.7%	2.0%	37.8%	62.2%		100.0%	

Abbildung 12-8: BAU 2030 low: Zuwachs im alpenquerenden Gütertransport 2004-2030, Alpenbogen C

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	75.3%	84.5%	23.7%	76.9%	23.6%		**37.6%**	
Reschen					-13.9%		**-13.9%**	
Brenner	55.4%	48.9%	-5.2%	43.3%	-4.6%		**7.4%**	
Felbertauern					20.8%		**20.8%**	
Tauern	90.4%	79.0%	21.4%	73.2%	37.5%		**51.7%**	
Schoberpass	130.7%	93.8%	116.7%	100.1%	51.7%		**64.9%**	
Semmering	149.2%	99.3%		102.8%	64.5%		**88.7%**	
Wechsel					56.4%		**56.4%**	
Tarvisio					15.7%		**15.7%**	
CH - I	5.4%	100.2%	-55.8%	38.9%	41.5%		**39.8%**	
Gr. St. Bernard					71.3%		**71.3%**	
Simplon	-19.3%	3.9%	-54.0%	-15.1%	326.0%		**15.6%**	
Gotthard	12.1%	149.3%	-60.3%	62.1%	18.5%		**45.3%**	
San Bernardino					56.1%		**56.1%**	
F - I	95.4%	25.0%		64.5%	-14.4%		**-2.7%**	
Mont-Blanc					-24.2%		**-24.2%**	
MtCenis/Fréjus	94.8%	24.0%		67.0%	-20.2%		**4.2%**	
Montgenerve					-24.3%		**-24.3%**	
Ventimigla	281.4%	31.3%		34.9%	-6.0%		**-4.8%**	
total	**39.0%**	**81.4%**	**14.2%**	**61.9%**	**14.8%**		**28.9%**	
share	7.8%	40.7%	-11.5%	25.5%	-11.0%			

12.2.3 2030 high

Abbildung 12-8: BAU 2030 high: Alpenquerender Gütertransport 2030 in Alpenbogen C, Angabe in 1.000 t/a

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	14'110	49'584	4'591	68'285	133'498	66.2%	**201'783**	64.3%
Reschen	-	-	-	-	2'035	100.0%	**2'035**	0.6%
Brenner	8'852	6'860	1'845	17'556	34'717	66.4%	**52'273**	16.6%
Felbertauern	-	-	-	-	1'223	100.0%	**1'223**	0.4%
Tauern	1'785	13'126	1'377	16'287	19'087	54.0%	**35'375**	11.3%
Schoberpass	1'578	9'352	1'370	12'300	24'668	66.7%	**36'968**	11.8%
Semmering	1'895	20'246	-	22'141	10'411	32.0%	**32'552**	10.4%
Wechsel	-	-	-	-	15'370	100.0%	**15'370**	4.9%
Tarvisio	-	-	-	-	25'987	100.0%	**25'987**	8.3%
CH - I	14'784	21'298	889	36'971	20'781	36.0%	**57'752**	18.4%
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	1'212	100.0%	**1'212**	0.4%
Simplon	2'426	3'718	665	6'809	3'411	33.4%	**10'221**	3.3%
Gotthard	12'358	17'580	224	30'161	13'710	31.2%	**43'871**	14.0%
San Bernardino	-	-	-	-	2'448	100.0%	**2'448**	0.8%
F - I	6'218	6'407	1'044	13'670	40'795	74.9%	**54'464**	17.3%
Mont-Blanc	-	-	-	-	4'649	100.0%	**4'649**	1.5%
MtCenis/Fréjus	6'183	5'561	1'044	12'788	15'701	55.1%	**28'490**	9.1%
Montgenerve	-	-	-	-	301	100.0%	**301**	0.1%
Ventimigla	35	846	-	881	20'143	95.8%	**21'024**	6.7%
total	**35'113**	**77'289**	**6'524**	**118'925**	**195'074**	**62.1%**	**313'999**	100.0%
share	11.2%	24.6%	2.1%	37.9%	62.1%		100.0%	

Abbildung 12-9: BAU 2030 high: Zuwachs im alpenquerenden Gütertransport 2004-2030, Alpenbogen C

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	107.2%	113.3%	47.6%	105.9%	43.5%		**59.9%**	
Reschen					2.4%		**2.4%**	
Brenner	86.3%	78.3%	13.7%	71.8%	13.7%		**28.2%**	
Felbertauern					34.9%		**34.9%**	
Tauern	124.8%	111.0%	43.6%	104.2%	57.6%		**76.1%**	
Schoberpass	163.5%	119.5%	158.4%	128.2%	71.2%		**86.7%**	
Semmering	184.9%	127.2%		131.2%	86.5%		**114.7%**	
Wechsel					75.9%		**75.9%**	
Tarvisio					38.5%		**38.5%**	
CH - I	25.1%	136.2%	-46.8%	64.3%	66.9%		**65.2%**	
Gr. St. Bernard					103.7%		**103.7%**	
Simplon	-3.9%	22.1%	-44.7%	0.5%	410.6%		**37.4%**	
Gotthard	33.0%	194.3%	-52.0%	91.7%	38.9%		**71.4%**	
San Bernardino					85.3%		**85.3%**	
F - I	134.4%	49.9%		97.4%	2.7%		**16.7%**	
Mont-Blanc					-9.1%		**-9.1%**	
MtCenis/Fréjus	133.8%	48.8%		100.4%	-4.4%		**25.0%**	
Montgenerve					-9.2%		**-9.2%**	
Ventimigla	356.4%	57.4%		61.7%	12.7%		**14.1%**	
total	**65.0%**	**111.6%**	**36.5%**	**90.0%**	**34.3%**		**51.1%**	
share	9.2%	40.0%	-9.7%	25.7%	-11.1%			

12.3 ATB

Abbildung 12-10: ATB-Szenarien: Anzahl der LWK je Land im alpenquerenden Gütertransport für Straße und RoLa im Alpenbogen C

road											
ACE scenarios / country	BAU 2020	R 2020	R 2020 A+CH+F	T 2020	BAU 2030 low	R 2030 low	T 2030 low	BAU 2030 high	R 2030 high	R 2030 high A+CH+F	T 2030 high
number of lorries											
A - I / SLO	8'485	7'372	7'082	7'761	9'055	6'717	7'502	10'512	7'355	7'158	8'203
CH - I	1'361	655	894	895	1'410	651	902	1'662	647	580	885
F - I	2'583	1'904	1'975	2'137	2'413	1'112	1'537	2'893	1'111	1'407	1'543
total	**12'429**	**9'931**	**9'952**	**10'793**	**12'878**	**8'480**	**9'942**	**15'067**	**9'113**	**9'145**	**10'631**
in % of the respective BAU scenario											
A - I / SLO	100%	87%	83%	91%	100%	74%	83%	100%	70%	68%	78%
CH - I	100%	48%	66%	66%	100%	46%	64%	100%	39%	35%	53%
F - I	100%	74%	76%	83%	100%	46%	64%	100%	38%	49%	53%
total	**100%**	**80%**	**80%**	**87%**	**100%**	**66%**	**77%**	**100%**	**60%**	**61%**	**71%**

rolling motorway											
ACE scenarios / country	BAU 2020	R 2020	R 2020 A+CH+F	T 2020	BAU 2030 low	R 2030 low	T 2030 low	BAU 2030 high	R 2030 high	R 2030 high A+CH+F	T 2030 high
number of lorries											
A - I / SLO	238	342	353	353	214	390	320	255	507	517	425
CH - I	113	173	169	169	41	90	69	49	123	124	97
F - I	32	64	59	59	48	158	106	58	228	200	160
total	**383**	**580**	**581**	**581**	**303**	**639**	**495**	**362**	**858**	**841**	**682**
in % of the respective BAU scenario											
A - I / SLO	100%	144%	148%	148%	100%	182%	150%	100%	199%	203%	167%
CH - I	100%	153%	149%	149%	100%	221%	168%	100%	250%	250%	196%
F - I	100%	204%	187%	187%	100%	327%	219%	100%	393%	345%	276%
total	**100%**	**151%**	**152%**	**152%**	**100%**	**211%**	**163%**	**100%**	**237%**	**232%**	**188%**

12.3.1 2020

Abbildung 12-11: Überblick über die gesamten alpenquerenden Gütertransportmengen je Land, in 1.000 t/a

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %
BAU 2020	A - I / SLO	107'763		11'789	36'052	4'290	52'132	
	CH - I	17'007		16'407	17'749	2'042	36'198	
	F - I	36'418		4'504	5'154	568	10'226	
ACE $^{R}_{2020}$	A - I / SLO	97'092	-9.9%	14'164	42'725	6'161	63'050	20.9%
	CH - I	8'711	-48.8%	20'002	23'206	3'121	46'330	28.0%
	F - I	28'049	-23.0%	6'669	8'295	1'160	16'124	57.7%
ACE $^{R}_{2020A+CH+F}$	A - I / SLO	93'837	-12.9%	14'366	43'524	6'360	64'251	23.2%
	CH - I	11'670	-31.4%	19'711	22'556	3'038	45'306	25.2%
	F - I	28'939	-20.5%	6'410	7'881	1'060	15'351	50.1%
ACE $^{T}_{2020}$	A - I / SLO	100'849	-6.4%	13'352	40'345	5'459	59'156	13.5%
	CH - I	11'609	-31.7%	18'857	21'377	2'693	42'928	18.6%
	F - I	30'973	-14.9%	5'917	7'131	904	13'953	36.4%

Abbildung 12-12: ATB R 2020: Alpenquerender Gütertransport 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2020 in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	ACP-price EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	14'164	42'725	6'161	63'050	97'092	60.6%	**160'142**	61.7%	94
Reschen	-	-	-	-	1'344	100.0%	**1'344**	0.5%	
Brenner	9'348	6'436	2'883	18'666	23'110	55.3%	**41'776**	16.1%	
Felbertauern	-	-	-	-	804	100.0%	**804**	0.3%	
Tauern	1'807	12'733	2'119	16'660	9'683	36.8%	**26'343**	10.2%	
Schoberpass	1'429	7'640	1'159	10'228	21'931	68.2%	**32'159**	12.4%	
Semmering	1'580	15'915	-	17'495	8'615	33.0%	**26'110**	10.1%	
Wechsel	-	-	-	-	13'408	100.0%	**13'408**	5.2%	
Tarvisio	-	-	-	-	18'197	100.0%	**18'197**	7.0%	
CH - I	20'002	23'206	3'121	46'330	8'711	15.8%	**55'040**	21.2%	160
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	497	100.0%	**497**	0.2%	
Simplon	3'436	4'215	2'134	9'785	1'604	14.1%	**11'389**	4.4%	
Gotthard	16'566	18'991	987	36'545	5'638	13.4%	**42'183**	16.3%	
San Bernardino	-	-	-	-	971	100.0%	**971**	0.4%	
F - I	6'669	8'295	1'160	16'124	28'049	63.5%	**44'173**	17.0%	126
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'770	100.0%	**2'770**	1.1%	
MtCenis/Fréjus	6'586	6'548	1'160	14'294	10'064	41.3%	**24'359**	9.4%	
Montgenerve	-	-	-	-	189	100.0%	**189**	0.1%	
Ventimigla	83	1'747	-	1'830	15'025	89.1%	**16'854**	6.5%	
total	**40'835**	**74'226**	**10'443**	**125'504**	**133'852**	**51.6%**	**259'356**	100.0%	
share	15.7%	28.6%	4.0%	48.4%	51.6%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	20.1%	18.5%	43.6%	20.9%	-9.9%		**0.2%**	
Reschen					-25.7%		**-25.7%**	
Brenner	23.7%	42.3%	61.2%	34.6%	-23.3%		**-5.1%**	
Felbertauern					-22.3%		**-22.3%**	
Tauern	24.2%	30.0%	41.0%	30.6%	-34.8%		**-4.6%**	
Schoberpass	9.2%	9.4%	16.0%	10.1%	16.1%		**14.1%**	
Semmering	7.6%	7.9%		7.9%	11.7%		**9.1%**	
Wechsel					13.9%		**13.9%**	
Tarvisio					-15.6%		**-15.6%**	
CH - I	21.9%	30.7%	52.8%	28.0%	-48.8%		**3.4%**	
Gr. St. Bernard					-49.4%		**-49.4%**	
Simplon	26.3%	37.0%	50.9%	35.7%	-45.4%		**12.2%**	
Gotthard	21.1%	29.4%	57.2%	26.1%	-49.2%		**5.3%**	
San Bernardino					-51.4%		**-51.4%**	
F - I	48.1%	60.9%		57.7%	-23.0%		**-5.3%**	
Mont-Blanc					-35.3%		**-35.3%**	
MtCenis/Fréjus	47.2%	52.4%	104.4%	53.1%	-29.0%		**3.6%**	
Montgenerve					-35.8%		**-35.8%**	
Ventimigla	176.4%	103.9%		106.4%	-14.9%		**-9.1%**	
total	**24.9%**	**25.9%**	**51.3%**	**27.3%**	**-17.0%**		**-0.1%**	
share	25.1%	26.1%	51.6%	27.5%	-16.8%			

Abbildung 12-13: ATB R 2020 A+CH+F: Alpenquerender Gütertransport 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2020 in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	ACP-price EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	14'366	43'524	6'360	64'251	93'837	59.4%	**158'087**	61.0%	110
Reschen	-	-	-	-	1'215	100.0%	**1'215**	0.5%	
Brenner	9'484	6'664	2'992	19'140	21'217	52.6%	**40'358**	15.6%	
Felbertauern	-	-	-	-	761	100.0%	**761**	0.3%	
Tauern	1'851	13'105	2'194	17'150	8'848	34.0%	**25'998**	10.0%	
Schoberpass	1'441	7'714	1'175	10'330	22'297	68.3%	**32'626**	12.6%	
Semmering	1'590	16'041	-	17'631	8'713	33.1%	**26'344**	10.2%	
Wechsel	-	-	-	-	13'614	100.0%	**13'614**	5.2%	
Tarvisio	-	-	-	-	17'171	100.0%	**17'171**	6.6%	
CH - I	19'711	22'556	3'038	45'306	11'670	20.5%	**56'976**	22.0%	110
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	678	100.0%	**678**	0.3%	
Simplon	3'364	4'058	2'078	9'500	2'168	18.6%	**11'668**	4.5%	
Gotthard	16'348	18'498	960	35'806	7'476	17.3%	**43'282**	16.7%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'347	100.0%	**1'347**	0.5%	
F - I	6'410	7'881	1'060	15'351	28'939	65.3%	**44'290**	17.1%	110
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'897	100.0%	**2'897**	1.1%	
MtCenis/Fréjus	6'334	6'254	1'060	13'649	10'442	43.3%	**24'091**	9.3%	
Montgenerve	-	-	-	-	200	100.0%	**200**	0.1%	
Ventimigla	76	1'627	-	1'703	15'400	90.0%	**17'103**	6.6%	
total	**40'487**	**73'962**	**10'459**	**124'908**	**134'446**	**51.8%**	**259'353**	100.0%	
share	15.6%	28.5%	4.0%	48.2%	51.8%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	21.9%	20.7%	48.2%	23.2%	-12.9%		**-1.1%**	
Reschen					-32.8%		**-32.8%**	
Brenner	25.5%	47.4%	67.3%	38.0%	-29.6%		**-8.3%**	
Felbertauern					-26.5%		**-26.5%**	
Tauern	27.2%	33.8%	46.0%	34.5%	-40.4%		**-5.8%**	
Schoberpass	10.2%	10.5%	17.5%	11.2%	18.0%		**15.8%**	
Semmering	8.3%	8.8%		8.7%	13.0%		**10.1%**	
Wechsel					15.7%		**15.7%**	
Tarvisio					-20.4%		**-20.4%**	
CH - I	20.1%	27.1%	48.8%	25.2%	-31.4%		**7.1%**	
Gr. St. Bernard					-30.9%		**-30.9%**	
Simplon	23.6%	31.9%	47.0%	31.7%	-26.2%		**15.0%**	
Gotthard	19.5%	26.1%	52.8%	23.5%	-32.6%		**8.0%**	
San Bernardino					-32.6%		**-32.6%**	
F - I	42.3%	52.9%		50.1%	-20.5%		**-5.0%**	
Mont-Blanc					-32.4%		**-32.4%**	
MtCenis/Fréjus	41.6%	45.5%	86.8%	46.1%	-26.4%		**2.4%**	
Montgenerve					-32.4%		**-32.4%**	
Ventimigla	153.6%	89.9%		92.1%	-12.8%		**-7.8%**	
total	**23.8%**	**25.5%**	**51.6%**	**26.7%**	**-16.6%**		**-0.2%**	
share	24.0%	25.6%	51.8%	26.9%	-16.5%			

Abbildung 12-14: ATB T 2020: Alpenquerender Gütertransport 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2020 in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	ACP-price EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	13'352	40'345	5'459	59'156	100'849	63.0%	**160'006**	61.7%	59
Reschen	-	-	-	-	1'508	100.0%	**1'508**	0.6%	
Brenner	8'742	5'755	2'452	16'948	25'610	60.2%	**42'558**	16.4%	
Felbertauern	-	-	-	-	888	100.0%	**888**	0.3%	
Tauern	1'680	11'656	1'906	15'242	11'421	42.8%	**26'663**	10.3%	
Schoberpass	1'389	7'422	1'101	9'912	20'852	67.8%	**30'764**	11.9%	
Semmering	1'541	15'512	-	17'054	8'295	32.7%	**25'348**	9.8%	
Wechsel	-	-	-	-	12'823	100.0%	**12'823**	4.9%	
Tarvisio	-	-	-	-	19'452	100.0%	**19'452**	7.5%	
CH - I	18'857	21'377	2'693	42'928	11'609	21.3%	**54'536**	21.0%	93
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	668	100.0%	**668**	0.3%	
Simplon	3'202	3'829	1'848	8'879	2'114	19.2%	**10'993**	4.2%	
Gotthard	15'655	17'549	845	34'049	7'501	18.1%	**41'550**	16.0%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'326	100.0%	**1'326**	0.5%	
F - I	5'917	7'131	904	13'953	30'973	68.9%	**44'926**	17.3%	79
Mont-Blanc	-	-	-	-	3'256	100.0%	**3'256**	1.3%	
MtCenis/Fréjus	5'855	5'733	904	12'492	11'451	47.8%	**23'943**	9.2%	
Montgenerve	-	-	-	-	224	100.0%	**224**	0.1%	
Ventimigla	62	1'398	-	1'460	16'043	91.7%	**17'503**	6.7%	
total	**38'126**	**68'854**	**9'057**	**116'037**	**143'431**	**55.3%**	**259'468**	100.0%	
share	14.7%	26.5%	3.5%	44.7%	55.3%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	13.3%	11.9%	27.2%	13.5%	-6.4%		**0.1%**	
Reschen					-16.6%		**-16.6%**	
Brenner	15.7%	27.2%	37.1%	22.2%	-15.0%		**-3.3%**	
Felbertauern					-14.2%		**-14.2%**	
Tauern	15.5%	19.0%	26.8%	19.5%	-23.1%		**-3.4%**	
Schoberpass	6.2%	6.3%	10.2%	6.7%	10.4%		**9.2%**	
Semmering	5.0%	5.2%		5.2%	7.6%		**5.9%**	
Wechsel					9.0%		**9.0%**	
Tarvisio					-9.8%		**-9.8%**	
CH - I	14.9%	20.4%	31.9%	18.6%	-31.7%		**2.5%**	
Gr. St. Bernard					-32.0%		**-32.0%**	
Simplon	17.6%	24.5%	30.7%	23.1%	-28.1%		**8.3%**	
Gotthard	14.4%	19.6%	34.5%	17.5%	-32.4%		**3.7%**	
San Bernardino					-33.6%		**-33.6%**	
F - I	31.4%	38.4%		36.4%	-14.9%		**-3.7%**	
Mont-Blanc					-24.0%		**-24.0%**	
MtCenis/Fréjus	30.9%	33.4%	59.3%	33.8%	-19.3%		**1.8%**	
Montgenerve					-24.2%		**-24.2%**	
Ventimigla	108.1%	63.2%		64.7%	-9.1%		**-5.6%**	
total	**16.6%**	**16.8%**	**31.3%**	**17.7%**	**-11.0%**		**-0.1%**	
share	16.7%	16.9%	31.4%	17.9%	-10.9%			

12.3.2 2030

Abbildung 12-15: Überblick über die gesamten alpenquerenden Gütertransportmengen je Land, in 1.000 t/a

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %
BAU2030 low	A - I / SLO	115'001		11'933	42'888	3'849	58'670	
	CH - I	17'623		12'460	18'054	738	31'252	
	F - I	34'026		5'182	5'341	871	11'394	
ACE ^{R} 2030 low	A - I / SLO	92'525	-19.5%	16'222	57'059	7'023	80'304	36.9%
	CH - I	8'846	-49.8%	17'457	26'487	1'628	45'572	45.8%
	F - I	17'237	-49.3%	9'122	10'966	2'846	22'934	101.3%
ACE ^{T} 2030 low	A - I / SLO	100'083	-13.0%	14'838	52'237	5'768	72'844	24.2%
	CH - I	11'848	-32.8%	15'987	23'867	1'238	41'092	31.5%
	F - I	22'955	-32.5%	7'874	8'924	1'905	18'703	64.2%
		road	**Δ %**	**UCT**	**WL**	**RM**	**rail**	**Δ %**
BAU2030 high	A - I / SLO	133'498		14'110	49'584	4'591	68'285	
	CH - I	20'781		14'784	21'298	889	36'971	
	F - I	40'795		6'218	6'407	1'044	13'670	
ACE ^{R} 2030 high	A - I / SLO	103'086	-22.8%	19'885	68'698	9'124	97'707	43.1%
	CH - I	8'953	-56.9%	21'400	32'448	2'220	56'068	51.7%
	F - I	17'585	-56.9%	11'561	14'265	4'102	29'928	118.9%
ACE ^{R} 2030 high A+CH+F	A - I / SLO	100'924	-24.4%	20'012	69'296	9'309	98'618	44.4%
	CH - I	8'062	-61.2%	21'289	32'317	2'226	55'832	51.0%
	F - I	21'809	-46.5%	11'119	13'368	3'604	28'091	105.5%
ACE ^{T} 2030 high	A - I / SLO	111'226	-16.7%	18'476	63'664	7'654	89'795	31.5%
	CH - I	11'851	-43.0%	19'997	29'915	1'738	51'650	39.7%
	F - I	23'530	-42.3%	10'338	12'118	2'883	25'339	85.4%

Abbildung 12-16: ATB R 2030 low: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 low in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	ACP-price EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	16'222	57'059	7'023	80'304	92'525	53.5%	**172'828**	64.6%	215
Reschen	-	-	-	-	764	100.0%	**764**	0.3%	
Brenner	10'462	9'677	3'604	23'743	14'609	38.1%	**38'352**	14.3%	
Felbertauern	-	-	-	-	567	100.0%	**567**	0.2%	
Tauern	2'230	17'489	1'929	21'648	5'704	20.9%	**27'352**	10.2%	
Schoberpass	1'620	9'606	1'490	12'716	28'694	69.3%	**41'410**	15.5%	
Semmering	1'910	20'287	-	22'197	11'251	33.6%	**33'448**	12.5%	
Wechsel	-	-	-	-	17'375	100.0%	**17'375**	6.5%	
Tarvisio	-	-	-	-	13'561	100.0%	**13'561**	5.1%	
CH - I	17'457	26'487	1'628	45'572	8'846	16.3%	**54'418**	20.3%	217
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	535	100.0%	**535**	0.2%	
Simplon	3'015	4'878	1'180	9'073	1'712	15.9%	**10'786**	4.0%	
Gotthard	14'442	21'609	448	36'499	5'624	13.4%	**42'123**	15.8%	
San Bernardino	-	-	-	-	974	100.0%	**974**	0.4%	
F - I	9'122	10'966	2'846	22'934	17'237	42.9%	**40'170**	15.0%	281
Mont-Blanc	-	-	-	-	1'285	100.0%	**1'285**	0.5%	
MtCenis/Fréjus	8'990	8'705	2'846	20'541	5'416	20.9%	**25'957**	9.7%	
Montgenerve	-	-	-	-	82	100.0%	**82**	0.0%	
Ventimigla	132	2'261	-	2'393	10'454	81.4%	**12'846**	4.8%	
total	**42'801**	**94'511**	**11'497**	**148'809**	**118'607**	**44.4%**	**267'417**	100.0%	
share	16.0%	35.3%	4.3%	55.6%	44.4%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	35.9%	33.0%	82.4%	36.9%	-19.5%		**-0.5%**	
Reschen					-55.4%		**-55.4%**	
Brenner	41.7%	68.9%	134.4%	62.1%	-49.9%		**-12.4%**	
Felbertauern					-48.3%		**-48.3%**	
Tauern	47.5%	57.0%	65.8%	56.7%	-65.7%		**-10.2%**	
Schoberpass	17.2%	16.4%	29.7%	17.9%	31.3%		**26.9%**	
Semmering	15.2%	14.2%		14.3%	22.6%		**16.9%**	
Wechsel					27.1%		**27.1%**	
Tarvisio					-37.5%		**-37.5%**	
CH - I	40.1%	46.7%	120.5%	45.8%	-49.8%		**11.3%**	
Gr. St. Bernard					-47.5%		**-47.5%**	
Simplon	48.1%	54.2%	113.3%	57.7%	-39.8%		**25.4%**	
Gotthard	38.6%	45.1%	142.3%	43.1%	-51.9%		**13.3%**	
San Bernardino					-52.8%		**-52.8%**	
F - I	76.0%	105.3%		101.3%	-49.3%		**-11.6%**	
Mont-Blanc					-66.8%		**-66.8%**	
MtCenis/Fréjus	74.5%	87.8%	226.9%	92.7%	-58.6%		**9.3%**	
Montgenerve					-67.4%		**-67.4%**	
Ventimigla	346.2%	220.3%		225.4%	-37.8%		**-26.8%**	
total	**44.7%**	**42.6%**	**110.6%**	**46.9%**	**-28.8%**		**-0.2%**	
share	45.0%	42.9%	111.1%	47.2%	-28.7%			

Abbildung 12-17: ATB T 2030 low: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 low in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	ACP-price EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	14'838	52'237	5'768	72'844	100'083	57.9%	**172'927**	64.6%	128
Reschen	-	-	-	-	1'077	100.0%	**1'077**	0.4%	
Brenner	9'487	8'353	2'736	20'575	19'628	48.8%	**40'204**	15.0%	
Felbertauern	-	-	-	-	747	100.0%	**747**	0.3%	
Tauern	1'978	15'239	1'668	18'885	9'040	32.4%	**27'925**	10.4%	
Schoberpass	1'548	9'195	1'365	12'109	26'303	68.5%	**38'411**	14.4%	
Semmering	1'825	19'450	-	21'275	10'530	33.1%	**31'805**	11.9%	
Wechsel	-	-	-	-	16'061	100.0%	**16'061**	6.0%	
Tarvisio	-	-	-	-	16'697	100.0%	**16'697**	6.2%	
CH - I	15'987	23'867	1'238	41'092	11'848	22.4%	**52'939**	19.8%	126
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	702	100.0%	**702**	0.3%	
Simplon	2'717	4'345	907	7'969	2'196	21.6%	**10'165**	3.8%	
Gotthard	13'270	19'522	331	33'122	7'603	18.7%	**40'726**	15.2%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'347	100.0%	**1'347**	0.5%	
F - I	7'874	8'924	1'905	18'703	22'955	55.1%	**41'657**	15.6%	166
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'009	100.0%	**2'009**	0.8%	
MtCenis/Fréjus	7'778	7'268	1'905	16'951	7'796	31.5%	**24'747**	9.3%	
Montgenerve	-	-	-	-	132	100.0%	**132**	0.0%	
Ventimigla	96	1'656	-	1'752	13'018	88.1%	**14'770**	5.5%	
total	**38'699**	**85'028**	**8'911**	**132'638**	**134'885**	**50.4%**	**267'523**	100.0%	
share	14.5%	31.8%	3.3%	49.6%	50.4%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	24.3%	21.8%	49.9%	24.2%	-13.0%		**-0.4%**	
Reschen					-37.1%		**-37.1%**	
Brenner	28.5%	45.8%	78.0%	40.5%	-32.6%		**-8.2%**	
Felbertauern					-31.8%		**-31.8%**	
Tauern	30.9%	36.8%	43.3%	36.7%	-45.7%		**-8.3%**	
Schoberpass	12.1%	11.4%	18.8%	12.3%	20.4%		**17.7%**	
Semmering	10.0%	9.5%		9.5%	14.7%		**11.2%**	
Wechsel					17.5%		**17.5%**	
Tarvisio					-23.1%		**-23.1%**	
CH - I	28.3%	32.2%	67.7%	31.5%	-32.8%		**8.3%**	
Gr. St. Bernard					-31.1%		**-31.1%**	
Simplon	33.4%	37.3%	63.9%	38.5%	-22.8%		**18.2%**	
Gotthard	27.3%	31.1%	78.9%	29.9%	-35.0%		**9.5%**	
San Bernardino					-34.7%		**-34.7%**	
F - I	51.9%	67.1%		64.2%	-32.5%		**-8.3%**	
Mont-Blanc					-48.2%		**-48.2%**	
MtCenis/Fréjus	50.9%	56.8%	118.9%	59.0%	-40.5%		**4.2%**	
Montgenerve					-47.5%		**-47.5%**	
Ventimigla	224.2%	134.7%		138.3%	-22.5%		**-15.8%**	
total	**30.8%**	**28.3%**	**63.3%**	**30.9%**	**-19.1%**		**-0.2%**	
share	31.1%	28.5%	63.5%	31.1%	-18.9%			

Abbildung 12-18: ATB R 2030-high: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 high in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	ACP-price EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	19'885	68'698	9'124	97'707	103'086	51.3%	**200'793**	64.1%	263
Reschen	-	-	-	-	746	100.0%	**746**	0.2%	
Brenner	13'017	12'250	4'876	30'143	14'685	32.8%	**44'828**	14.3%	
Felbertauern	-	-	-	-	536	100.0%	**536**	0.2%	
Tauern	2'734	21'623	2'398	26'756	5'204	16.3%	**31'959**	10.2%	
Schoberpass	1'893	11'142	1'850	14'884	33'871	69.5%	**48'756**	15.6%	
Semmering	2'241	23'682	-	25'924	13'260	33.8%	**39'183**	12.5%	
Wechsel	-	-	-	-	20'440	100.0%	**20'440**	6.5%	
Tarvisio	-	-	-	-	14'345	100.0%	**14'345**	4.6%	
CH - I	21'400	32'448	2'220	56'068	8'953	13.8%	**65'021**	20.8%	269
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	549	100.0%	**549**	0.2%	
Simplon	3'736	5'979	1'601	11'316	1'758	13.4%	**13'074**	4.2%	
Gotthard	17'664	26'469	619	44'752	5'680	11.3%	**50'432**	16.1%	
San Bernardino	-	-	-	-	966	100.0%	**966**	0.3%	
F - I	11'561	14'265	4'102	29'928	17'585	37.0%	**47'513**	15.2%	345
Mont-Blanc	-	-	-	-	1'207	100.0%	**1'207**	0.4%	
MtCenis/Fréjus	11'386	11'231	4'102	26'719	5'316	16.6%	**32'036**	10.2%	
Montgenerve	-	-	-	-	75	100.0%	**75**	0.0%	
Ventimigla	175	3'034	-	3'209	10'986	77.4%	**14'195**	4.5%	
total	**52'846**	**115'410**	**15'447**	**183'704**	**129'623**	**41.4%**	**313'327**	100.0%	
share	16.9%	36.8%	4.9%	58.6%	41.4%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	40.9%	38.5%	98.7%	43.1%	-22.8%		**-0.5%**	
Reschen					-63.4%		**-63.4%**	
Brenner	47.1%	78.6%	164.4%	71.7%	-57.7%		**-14.2%**	
Felbertauern					-56.1%		**-56.1%**	
Tauern	53.2%	64.7%	74.2%	64.3%	-72.7%		**-9.7%**	
Schoberpass	19.9%	19.1%	35.0%	21.0%	37.3%		**31.9%**	
Semmering	18.3%	17.0%		17.1%	27.4%		**20.4%**	
Wechsel					33.0%		**33.0%**	
Tarvisio					-44.8%		**-44.8%**	
CH - I	44.7%	52.4%	149.8%	51.7%	-56.9%		**12.6%**	
Gr. St. Bernard					-54.7%		**-54.7%**	
Simplon	54.0%	60.8%	140.7%	66.2%	-48.5%		**27.9%**	
Gotthard	42.9%	50.6%	177.0%	48.4%	-58.6%		**15.0%**	
San Bernardino					-60.5%		**-60.5%**	
F - I	85.9%	122.6%		118.9%	-56.9%		**-12.8%**	
Mont-Blanc					-74.0%		**-74.0%**	
MtCenis/Fréjus	84.2%	102.0%	292.9%	108.9%	-66.1%		**12.4%**	
Montgenerve					-75.1%		**-75.1%**	
Ventimigla	394.9%	258.7%		264.1%	-45.5%		**-32.5%**	
total	**50.5%**	**49.3%**	**136.8%**	**54.5%**	**-33.6%**		**-0.2%**	
share	50.8%	49.6%	137.3%	54.8%	-33.4%			

Abbildung 12-19: ATB R 2030 high A+CH+F: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 high in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	ACP-price EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	20'012	69'296	9'309	98'618	100'924	50.6%	**199'543**	63.7%	280
Reschen	-	-	-	-	681	100.0%	**681**	0.2%	
Brenner	13'113	12'433	5'014	30'560	13'569	30.7%	**44'129**	14.1%	
Felbertauern	-	-	-	-	507	100.0%	**507**	0.2%	
Tauern	2'759	21'900	2'431	27'090	4'732	14.9%	**31'822**	10.2%	
Schoberpass	1'897	11'190	1'865	14'952	34'181	69.6%	**49'133**	15.7%	
Semmering	2'243	23'774	-	26'017	13'342	33.9%	**39'359**	12.6%	
Wechsel	-	-	-	-	20'623	100.0%	**20'623**	6.6%	
Tarvisio	-	-	-	-	13'290	100.0%	**13'290**	4.2%	
CH - I	21'289	32'317	2'226	55'832	8'062	12.6%	**63'894**	20.4%	280
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	476	100.0%	**476**	0.2%	
Simplon	3'687	5'914	1'603	11'203	1'480	11.7%	**12'683**	4.0%	
Gotthard	17'602	26'403	623	44'629	5'214	10.5%	**49'843**	15.9%	
San Bernardino	-	-	-	-	893	100.0%	**893**	0.3%	
F - I	11'119	13'368	3'604	28'091	21'809	43.7%	**49'901**	15.9%	280
Mont-Blanc	-	-	-	-	1'656	100.0%	**1'656**	0.5%	
MtCenis/Fréjus	10'961	10'642	3'604	25'208	6'947	21.6%	**32'154**	10.3%	
Montgenerve	-	-	-	-	104	100.0%	**104**	0.0%	
Ventimigla	158	2'725	-	2'884	13'103	82.0%	**15'987**	5.1%	
total	**52'421**	**114'981**	**15'140**	**182'542**	**130'796**	**41.7%**	**313'338**	100.0%	
share	16.7%	36.7%	4.8%	58.3%	41.7%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	41.8%	39.8%	102.8%	44.4%	-24.4%		**-1.1%**	
Reschen					-66.6%		**-66.6%**	
Brenner	48.1%	81.2%	171.8%	74.1%	-60.9%		**-15.6%**	
Felbertauern					-58.5%		**-58.5%**	
Tauern	54.6%	66.8%	76.6%	66.3%	-75.2%		**-10.0%**	
Schoberpass	20.2%	19.7%	36.1%	21.6%	38.6%		**32.9%**	
Semmering	18.4%	17.4%		17.5%	28.2%		**20.9%**	
Wechsel					34.2%		**34.2%**	
Tarvisio					-48.9%		**-48.9%**	
CH - I	44.0%	51.7%	150.5%	51.0%	-61.2%		**10.6%**	
Gr. St. Bernard					-60.8%		**-60.8%**	
Simplon	51.9%	59.1%	141.0%	64.5%	-56.6%		**24.1%**	
Gotthard	42.4%	50.2%	178.8%	48.0%	-62.0%		**13.6%**	
San Bernardino					-63.5%		**-63.5%**	
F - I	78.8%	108.6%		105.5%	-46.5%		**-8.4%**	
Mont-Blanc					-64.4%		**-64.4%**	
MtCenis/Fréjus	77.3%	91.4%	245.2%	97.1%	-55.8%		**12.9%**	
Montgenerve					-65.6%		**-65.6%**	
Ventimigla	347.7%	222.2%		227.2%	-35.0%		**-24.0%**	
total	**49.3%**	**48.8%**	**132.1%**	**53.5%**	**-33.0%**		**-0.2%**	
share	49.6%	49.1%	132.6%	53.8%	-32.8%			

Abbildung 12-20: ATB T 2030 high: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 high in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	ACP-price EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	18'476	63'664	7'654	89'795	111'226	55.3%	**201'021**	64.1%	172
Reschen	-	-	-	-	1'081	100.0%	**1'081**	0.3%	
Brenner	12'026	10'861	3'823	26'709	20'228	43.1%	**46'938**	15.0%	
Felbertauern	-	-	-	-	717	100.0%	**717**	0.2%	
Tauern	2'482	19'300	2'123	23'906	8'340	25.9%	**32'245**	10.3%	
Schoberpass	1'820	10'719	1'708	14'247	31'303	68.7%	**45'550**	14.5%	
Semmering	2'148	22'785	-	24'933	12'466	33.3%	**37'399**	11.9%	
Wechsel	-	-	-	-	18'992	100.0%	**18'992**	6.1%	
Tarvisio	-	-	-	-	18'099	100.0%	**18'099**	5.8%	
CH - I	19'997	29'915	1'738	51'650	11'851	18.7%	**63'501**	20.3%	178
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	712	100.0%	**712**	0.2%	
Simplon	3'448	5'470	1'264	10'182	2'267	18.2%	**12'449**	4.0%	
Gotthard	16'549	24'445	473	41'468	7'550	15.4%	**49'018**	15.6%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'323	100.0%	**1'323**	0.4%	
F - I	10'338	12'118	2'883	25'339	23'530	48.1%	**48'869**	15.6%	229
Mont-Blanc	-	-	-	-	1'884	100.0%	**1'884**	0.6%	
MtCenis/Fréjus	10'198	9'715	2'883	22'796	7'649	25.1%	**30'445**	9.7%	
Montgenerve	-	-	-	-	122	100.0%	**122**	0.0%	
Ventimigla	140	2'403	-	2'543	13'874	84.5%	**16'418**	5.2%	
total	**48'812**	**105'697**	**12'275**	**166'784**	**146'607**	**46.8%**	**313'391**	100.0%	
share	15.6%	33.7%	3.9%	53.2%	46.8%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	30.9%	28.4%	66.7%	31.5%	-16.7%		**-0.4%**	
Reschen					-46.9%		**-46.9%**	
Brenner	35.9%	58.3%	107.3%	52.1%	-41.7%		**-10.2%**	
Felbertauern					-41.4%		**-41.4%**	
Tauern	39.1%	47.0%	54.3%	46.8%	-56.3%		**-8.8%**	
Schoberpass	15.3%	14.6%	24.7%	15.8%	26.9%		**23.2%**	
Semmering	13.3%	12.5%		12.6%	19.7%		**14.9%**	
Wechsel					23.6%		**23.6%**	
Tarvisio					-30.4%		**-30.4%**	
CH - I	35.3%	40.5%	95.5%	39.7%	-43.0%		**10.0%**	
Gr. St. Bernard					-41.3%		**-41.3%**	
Simplon	42.1%	47.1%	90.1%	49.5%	-33.6%		**21.8%**	
Gotthard	33.9%	39.1%	111.8%	37.5%	-44.9%		**11.7%**	
San Bernardino					-46.0%		**-46.0%**	
F - I	66.3%	89.1%		85.4%	-42.3%		**-10.3%**	
Mont-Blanc					-59.5%		**-59.5%**	
MtCenis/Fréjus	64.9%	74.7%	176.1%	78.3%	-51.3%		**6.9%**	
Montgenerve					-59.4%		**-59.4%**	
Ventimigla	296.0%	184.1%		188.6%	-31.1%		**-21.9%**	
total	**39.0%**	**36.8%**	**88.2%**	**40.2%**	**-24.8%**		**-0.2%**	
share	39.3%	37.0%	88.5%	40.5%	-24.7%			

12.4 AEHS

Abbildung 12-21: AEHS-Szenarien: Anzahl der LWK je Land im alpenquerenden Gütertransport für Straße und RoLa im Alpenbogen C

road											
AETS scenarios / **country**	**BAU 2020**	**R 2020 A+CH+F**	**T 2020 A+CH+F**	**T 2020**	**BAU 2030 low**	**R 2030 low A+CH+F**	**T 2030 high A+CH+F**	**BAU 2030 high**	**R 2030 high A+CH+F**	**T 2030 high A+CH+F**	**T 2030 high**
number of lorries											
A - I / SLO	8'485	7'566	8'022	8'145	9'055	7'377	8'189	10'512	8'020	8'837	9'027
CH - I	1'361	1'109	1'235	1'226	1'410	886	1'145	1'662	878	1'156	1'076
F - I	2'583	2'257	2'427	2'316	2'413	1'764	2'113	2'893	1'838	2'262	1'883
total	**12'429**	**10'932**	**11'684**	**11'687**	**12'878**	**10'026**	**11'447**	**15'067**	**10'735**	**12'256**	**11'985**
in % of the respective BAU scenario											
A - I / SLO	100%	89%	95%	96%	100%	81%	90%	100%	76%	84%	86%
CH - I	100%	81%	91%	90%	100%	63%	81%	100%	53%	70%	65%
F - I	100%	87%	94%	90%	100%	73%	88%	100%	64%	78%	65%
total	**100%**	**88%**	**94%**	**94%**	**100%**	**78%**	**89%**	**100%**	**71%**	**81%**	**80%**

rolling motorway											
AETS scenarios / **country**	**BAU 2020**	**R 2020 A+CH+F**	**T 2020 A+CH+F**	**T 2020**	**BAU 2030 low**	**R 2030 low A+CH+F**	**T 2030 high A+CH+F**	**BAU 2030 high**	**R 2030 high A+CH+F**	**T 2030 high A+CH+F**	**T 2030 high**
number of lorries											
A - I / SLO	238	325	280	273	214	360	280	255	491	396	395
CH - I	113	153	132	132	41	77	56	49	111	83	87
F - I	32	48	39	42	48	106	71	58	161	111	136
total	**383**	**526**	**451**	**447**	**303**	**543**	**408**	**362**	**763**	**590**	**618**
in % of the respective BAU scenario											
A - I / SLO	100%	137%	117%	115%	100%	169%	131%	100%	193%	155%	155%
CH - I	100%	135%	116%	116%	100%	188%	137%	100%	225%	169%	177%
F - I	100%	152%	123%	132%	100%	218%	147%	100%	278%	191%	235%
total	**100%**	**137%**	**118%**	**116%**	**100%**	**179%**	**134%**	**100%**	**211%**	**163%**	**171%**

12.4.1 2020

Abbildung 12-22: Überblick über die gesamten alpenquerenden Gütertransportmengen je Land, in 1.000 t/a

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %
BAU 2020	A - I / SLO	107'763		11'789	36'052	4'290	52'132	
	CH - I	17'007		16'407	17'749	2'042	36'198	
	F - I	36'418		4'504	5'154	568	10'226	
AETS $^{R}_{2020A+CH+F}$	A - I / SLO	96'090	-10.8%	13'855	41'710	5'859	61'424	17.8%
	CH - I	13'857	-18.5%	18'824	21'130	2'747	42'701	18.0%
	F - I	31'827	-12.6%	5'762	6'919	864	13'545	32.5%
AETS $^{T}_{2020\ A+CH+F}$	A - I / SLO	101'885	-5.5%	12'849	38'856	5'039	56'744	8.8%
	CH - I	15'433	-9.3%	17'654	19'453	2'373	39'480	9.1%
	F - I	34'223	-6.0%	5'122	5'994	699	11'815	15.5%
AETS $^{T}_{2020}$	A - I / SLO	103'440	-4.0%	12'705	38'411	4'922	56'038	7.5%
	CH - I	15'331	-9.9%	17'738	19'590	2'368	39'697	9.7%
	F - I	32'656	-10.3%	5'341	6'329	747	12'418	21.4%

Abbildung 12-23: AEHS R 2020 A+CH+F: Alpenquerender Gütertransport 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2020 in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	AETS-price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	13'855	41'710	5'859	61'424	96'090	61.0%	**157'513**	60.7%	0.23
Reschen	-	-	-	-	1'174	100.0%	**1'174**	0.5%	
Brenner	9'147	6'333	2'728	18'208	20'963	53.5%	**39'171**	15.1%	
Felbertauern	-	-	-	-	781	100.0%	**781**	0.3%	
Tauern	1'742	12'172	2'002	15'916	11'139	41.2%	**27'055**	10.4%	
Schoberpass	1'408	7'520	1'128	10'056	21'321	68.0%	**31'377**	12.1%	
Semmering	1'557	15'686	-	17'243	8'434	32.8%	**25'677**	9.9%	
Wechsel	-	-	-	-	13'071	100.0%	**13'071**	5.0%	
Tarvisio	-	-	-	-	19'208	100.0%	**19'208**	7.4%	
CH - I	18'824	21'130	2'747	42'701	13'857	24.5%	**56'558**	21.8%	0.23
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	764	100.0%	**764**	0.3%	
Simplon	3'175	3'748	1'883	8'806	2'157	19.7%	**10'963**	4.2%	
Gotthard	15'649	17'382	864	33'895	9'290	21.5%	**43'185**	16.6%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'647	100.0%	**1'647**	0.6%	
F - I	5'762	6'919	864	13'545	31'827	70.1%	**45'372**	17.5%	0.23
Mont-Blanc	-	-	-	-	3'715	100.0%	**3'715**	1.4%	
MtCenis/Fréjus	5'703	5'567	864	12'133	11'718	49.1%	**23'851**	9.2%	
Montgenerve	-	-	-	-	233	100.0%	**233**	0.1%	
Ventimigla	59	1'352	-	1'411	16'162	92.0%	**17'573**	6.8%	
total	**38'441**	**69'758**	**9'470**	**117'669**	**141'774**	**54.6%**	**259'443**	100.0%	
share	14.8%	26.9%	3.7%	45.4%	54.6%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	17.5%	15.7%	36.6%	17.8%	-10.8%		**-1.5%**	
Reschen					-35.1%		**-35.1%**	
Brenner	21.0%	40.0%	52.6%	31.3%	-30.4%		**-11.0%**	
Felbertauern					-24.6%		**-24.6%**	
Tauern	19.8%	24.2%	33.2%	24.8%	-25.0%		**-2.0%**	
Schoberpass	7.7%	7.7%	12.9%	8.2%	12.8%		**11.3%**	
Semmering	6.1%	6.3%		6.3%	9.4%		**7.3%**	
Wechsel					11.1%		**11.1%**	
Tarvisio					-10.9%		**-10.9%**	
CH - I	14.7%	19.0%	34.5%	18.0%	-18.5%		**6.3%**	
Gr. St. Bernard					-22.2%		**-22.2%**	
Simplon	16.7%	21.8%	33.2%	22.1%	-26.6%		**8.0%**	
Gotthard	14.3%	18.5%	37.5%	16.9%	-16.2%		**7.8%**	
San Bernardino					-17.6%		**-17.6%**	
F - I	27.9%	34.2%		32.5%	-12.6%		**-2.7%**	
Mont-Blanc					-13.3%		**-13.3%**	
MtCenis/Fréjus	27.5%	29.5%	52.2%	29.9%	-17.4%		**1.4%**	
Montgenerve					-21.0%		**-21.0%**	
Ventimigla	99.2%	57.8%		59.2%	-8.5%		**-5.2%**	
total	**17.6%**	**18.3%**	**37.2%**	**19.4%**	**-12.0%**		**-0.1%**	
share	17.7%	18.5%	37.4%	19.5%	-11.9%			

Abbildung 12-24: AEHS T 2020 A+CH+F: Alpenquerender Gütertransport 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2020 in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	AETS-price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	12'849	38'856	5'039	56'744	101'885	64.2%	**158'629**	61.1%	0.11
Reschen	-	-	-	-	1'477	100.0%	**1'477**	0.6%	
Brenner	8'380	5'426	2'227	16'032	25'427	61.3%	**41'459**	16.0%	
Felbertauern	-	-	-	-	906	100.0%	**906**	0.3%	
Tauern	1'596	10'950	1'750	14'296	13'016	47.7%	**27'312**	10.5%	
Schoberpass	1'360	7'259	1'062	9'681	20'091	67.5%	**29'772**	11.5%	
Semmering	1'513	15'221	-	16'734	8'070	32.5%	**24'804**	9.6%	
Wechsel	-	-	-	-	12'410	100.0%	**12'410**	4.8%	
Tarvisio	-	-	-	-	20'489	100.0%	**20'489**	7.9%	
CH - I	17'654	19'453	2'373	39'480	15'433	28.1%	**54'913**	21.2%	0.11
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	869	100.0%	**869**	0.3%	
Simplon	2'952	3'412	1'634	7'998	2'535	24.1%	**10'533**	4.1%	
Gotthard	14'702	16'041	739	31'482	10'202	24.5%	**41'684**	16.1%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'826	100.0%	**1'826**	0.7%	
F - I	5'122	5'994	699	11'815	34'223	74.3%	**46'038**	17.7%	0.11
Mont-Blanc	-	-	-	-	4'015	100.0%	**4'015**	1.5%	
MtCenis/Fréjus	5'078	4'910	699	10'688	12'972	54.8%	**23'659**	9.1%	
Montgenerve	-	-	-	-	264	100.0%	**264**	0.1%	
Ventimigla	43	1'084	-	1'127	16'972	93.8%	**18'099**	7.0%	
total	**35'625**	**64'303**	**8'111**	**108'039**	**151'541**	**58.4%**	**259'580**	100.0%	
share	13.7%	24.8%	3.1%	41.6%	58.4%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	9.0%	7.8%	17.4%	8.8%	-5.5%		**-0.8%**	
Reschen					-18.3%		**-18.3%**	
Brenner	10.9%	20.0%	24.5%	15.6%	-15.6%		**-5.8%**	
Felbertauern					-12.5%		**-12.5%**	
Tauern	9.7%	11.8%	16.4%	12.1%	-12.3%		**-1.1%**	
Schoberpass	4.0%	4.0%	6.3%	4.2%	6.3%		**5.6%**	
Semmering	3.1%	3.2%		3.2%	4.6%		**3.7%**	
Wechsel					5.5%		**5.5%**	
Tarvisio					-5.0%		**-5.0%**	
CH - I	7.6%	9.6%	16.2%	9.1%	-9.3%		**3.2%**	
Gr. St. Bernard					-11.4%		**-11.4%**	
Simplon	8.5%	10.9%	15.6%	10.9%	-13.7%		**3.8%**	
Gotthard	7.4%	9.3%	17.6%	8.6%	-8.0%		**4.0%**	
San Bernardino					-8.6%		**-8.6%**	
F - I	13.7%	16.3%		15.5%	-6.0%		**-1.3%**	
Mont-Blanc					-6.3%		**-6.3%**	
MtCenis/Fréjus	13.5%	14.3%	23.1%	14.4%	-8.5%		**0.6%**	
Montgenerve					-10.6%		**-10.6%**	
Ventimigla	44.9%	26.5%		27.1%	-3.9%		**-2.4%**	
total	**8.9%**	**9.1%**	**17.5%**	**9.6%**	**-6.0%**		**-0.1%**	
share	9.0%	9.1%	17.6%	9.7%	-5.9%			

Abbildung 12-25: AEHS T 2020: Alpenquerender Gütertransport 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2020 in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	AETS-price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	12'705	38'411	4'922	56'038	103'440	64.9%	**159'478**	61.4%	0.09
Reschen	-	-	-	-	1'549	100.0%	**1'549**	0.6%	
Brenner	8'270	5'279	2'160	15'708	26'464	62.8%	**42'172**	16.2%	
Felbertauern	-	-	-	-	930	100.0%	**930**	0.4%	
Tauern	1'575	10'766	1'709	14'050	13'378	48.8%	**27'427**	10.6%	
Schoberpass	1'352	7'215	1'054	9'622	19'901	67.4%	**29'523**	11.4%	
Semmering	1'508	15'151	-	16'659	8'016	32.5%	**24'675**	9.5%	
Wechsel	-	-	-	-	12'308	100.0%	**12'308**	4.7%	
Tarvisio	-	-	-	-	20'893	100.0%	**20'893**	8.0%	
CH - I	17'738	19'590	2'368	39'697	15'331	27.9%	**55'028**	21.2%	0.12
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	869	100.0%	**869**	0.3%	
Simplon	2'985	3'464	1'633	8'082	2'580	24.2%	**10'661**	4.1%	
Gotthard	14'753	16'126	736	31'615	10'097	24.2%	**41'712**	16.1%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'786	100.0%	**1'786**	0.7%	
F - I	5'341	6'329	747	12'418	32'656	72.5%	**45'073**	17.4%	0.16
Mont-Blanc	-	-	-	-	3'810	100.0%	**3'810**	1.5%	
MtCenis/Fréjus	5'291	5'139	747	11'177	12'182	52.2%	**23'359**	9.0%	
Montgenerve	-	-	-	-	248	100.0%	**248**	0.1%	
Ventimigla	50	1'191	-	1'240	16'416	93.0%	**17'656**	6.8%	
total	**35'784**	**64'331**	**8'038**	**108'153**	**151'426**	**58.3%**	**259'579**	100.0%	
share	13.8%	24.8%	3.1%	41.7%	58.3%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	7.8%	6.5%	14.7%	7.5%	-4.0%		**-0.3%**	
Reschen					-14.3%		**-14.3%**	
Brenner	9.4%	16.7%	20.8%	13.3%	-12.2%		**-4.2%**	
Felbertauern					-10.2%		**-10.2%**	
Tauern	8.2%	9.9%	13.7%	10.1%	-9.9%		**-0.6%**	
Schoberpass	3.4%	3.3%	5.4%	3.6%	5.3%		**4.8%**	
Semmering	2.7%	2.7%		2.7%	4.0%		**3.1%**	
Wechsel					4.6%		**4.6%**	
Tarvisio					-3.1%		**-3.1%**	
CH - I	8.1%	10.4%	16.0%	9.7%	-9.9%		**3.4%**	
Gr. St. Bernard					-11.5%		**-11.5%**	
Simplon	9.7%	12.6%	15.5%	12.1%	-12.2%		**5.0%**	
Gotthard	7.8%	9.9%	17.1%	9.1%	-8.9%		**4.1%**	
San Bernardino					-10.6%		**-10.6%**	
F - I	18.6%	22.8%		21.4%	-10.3%		**-3.4%**	
Mont-Blanc					-11.1%		**-11.1%**	
MtCenis/Fréjus	18.3%	19.6%	31.7%	19.7%	-14.1%		**-0.7%**	
Montgenerve					-16.0%		**-16.0%**	
Ventimigla	66.7%	39.0%		39.9%	-7.0%		**-4.8%**	
total	**9.4%**	**9.1%**	**16.5%**	**9.7%**	**-6.1%**		**-0.1%**	
share	9.5%	9.2%	16.6%	9.8%	-6.0%			

12.4.2 2030

Abbildung 12-26: Überblick über die gesamten alpenquerenden Gütertransportmengen je Land, in 1.000 t/a

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %
BAU2030 low	A - I / SLO	115'001		11'933	42'888	3'849	58'670	
	CH - I	17'623		12'460	18'054	738	31'252	
	F - I	34'026		5'182	5'341	871	11'394	
AETS ^{R} $_{2030\ lowA+CH+F}$	A - I / SLO	93'685	-18.5%	15'655	54'810	6'488	76'954	31.2%
	CH - I	11'070	-37.2%	16'421	24'568	1'385	42'374	35.6%
	F - I	24'870	-26.9%	7'820	8'818	1'899	18'538	62.7%
AETS ^{T} $_{2030\ lowA+CH+F}$	A - I / SLO	103'995	-9.6%	13'898	48'885	5'046	67'830	15.6%
	CH - I	14'317	-18.8%	14'581	21'436	1'013	37'031	18.5%
	F - I	29'792	-12.4%	6'480	6'949	1'280	14'709	29.1%
		road	**Δ %**	**UCT**	**WL**	**RM**	**rail**	**Δ %**
BAU2030 high	A - I / SLO	133'498		14'110	49'584	4'591	68'285	
	CH - I	20'781		14'784	21'298	889	36'971	
	F - I	40'795		6'218	6'407	1'044	13'670	
AETS ^{R} $_{2030\ highA+CH+F}$	A - I / SLO	101'850	-23.7%	19'602	67'449	8'838	95'889	40.4%
	CH - I	10'970	-47.2%	20'582	30'897	1'997	53'477	44.6%
	F - I	25'917	-36.5%	10'320	12'042	2'905	25'267	84.8%
AETS ^{T} $_{2030\ highA+CH+F}$	A - I / SLO	112'234	-15.9%	17'866	61'300	7'125	86'291	26.4%
	CH - I	14'457	-30.4%	18'780	27'717	1'500	47'996	29.8%
	F - I	31'896	-21.8%	8'841	9'789	1'991	20'621	50.8%
AETS ^{T} $_{2030\ high}$	A - I / SLO	114'639	-14.1%	17'863	61'060	7'101	86'024	26.0%
	CH - I	13'448	-35.3%	19'296	28'638	1'573	49'507	33.9%
	F - I	26'549	-34.9%	9'695	11'143	2'453	23'290	70.4%

Abbildung 12-27: AEHS R 2030 low A+CH+F: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 low in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	AETS-price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	15'655	54'810	6'488	76'954	93'685	54.9%	**170'639**	63.8%	0.50
Reschen	-	-	-	-	648	100.0%	**648**	0.2%	
Brenner	10'122	9'344	3'272	22'738	13'184	36.7%	**35'921**	13.4%	
Felbertauern	-	-	-	-	578	100.0%	**578**	0.2%	
Tauern	2'093	16'276	1'792	20'160	8'366	29.3%	**28'526**	10.7%	
Schoberpass	1'581	9'378	1'425	12'384	27'337	68.8%	**39'722**	14.8%	
Semmering	1'859	19'813	-	21'672	10'849	33.4%	**32'520**	12.2%	
Wechsel	-	-	-	-	16'605	100.0%	**16'605**	6.2%	
Tarvisio	-	-	-	-	16'119	100.0%	**16'119**	6.0%	
CH - I	16'421	24'568	1'385	42'374	11'070	20.7%	**53'444**	20.0%	0.50
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	581	100.0%	**581**	0.2%	
Simplon	2'772	4'441	1'009	8'222	1'448	15.0%	**9'670**	3.6%	
Gotthard	13'649	20'127	376	34'152	7'731	18.5%	**41'883**	15.7%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'309	100.0%	**1'309**	0.5%	
F - I	7'820	8'818	1'899	18'538	24'870	57.3%	**43'407**	16.2%	0.50
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'729	100.0%	**2'729**	1.0%	
MtCenis/Fréjus	7'726	7'201	1'899	16'826	8'518	33.6%	**25'344**	9.5%	
Montgenerve	-	-	-	-	146	100.0%	**146**	0.1%	
Ventimigla	93	1'618	-	1'711	13'478	88.7%	**15'189**	5.7%	
total	**39'896**	**88'196**	**9'773**	**137'865**	**129'625**	**48.5%**	**267'490**	100.0%	
share	14.9%	33.0%	3.7%	51.5%	48.5%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	31.2%	27.8%	68.6%	31.2%	-18.5%		**-1.7%**	
Reschen					-62.1%		**-62.1%**	
Brenner	37.1%	63.1%	112.8%	55.2%	-54.8%		**-18.0%**	
Felbertauern					-47.2%		**-47.2%**	
Tauern	38.5%	46.1%	54.0%	45.9%	-49.7%		**-6.4%**	
Schoberpass	14.4%	13.6%	24.1%	14.8%	25.1%		**21.7%**	
Semmering	12.1%	11.5%		11.6%	18.2%		**13.7%**	
Wechsel					21.5%		**21.5%**	
Tarvisio					-25.7%		**-25.7%**	
CH - I	31.8%	36.1%	87.6%	35.6%	-37.2%		**9.3%**	
Gr. St. Bernard					-43.0%		**-43.0%**	
Simplon	36.1%	40.4%	82.3%	42.9%	-49.1%		**12.5%**	
Gotthard	30.9%	35.2%	103.3%	33.9%	-33.9%		**12.6%**	
San Bernardino					-36.5%		**-36.5%**	
F - I	50.9%	65.1%		62.7%	-26.9%		**-4.4%**	
Mont-Blanc					-29.6%		**-29.6%**	
MtCenis/Fréjus	50.0%	55.4%	118.2%	57.9%	-35.0%		**6.7%**	
Montgenerve					-41.8%		**-41.8%**	
Ventimigla	215.9%	129.2%		132.7%	-19.8%		**-13.4%**	
total	**34.9%**	**33.1%**	**79.1%**	**36.1%**	**-22.2%**		**-0.2%**	
share	35.1%	33.3%	79.4%	36.3%	-22.1%			

Abbildung 12-28: AEHS T 2030 low A+CH+F: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 low in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	AETS-price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	13'898	48'885	5'046	67'830	103'995	60.5%	**171'825**	64.2%	0.22
Reschen	-	-	-	-	1'115	100.0%	**1'115**	0.4%	
Brenner	8'852	7'605	2'301	18'759	20'580	52.3%	**39'338**	14.7%	
Felbertauern	-	-	-	-	819	100.0%	**819**	0.3%	
Tauern	1'796	13'616	1'464	16'876	12'538	42.6%	**29'414**	11.0%	
Schoberpass	1'489	8'854	1'282	11'625	24'543	67.9%	**36'169**	13.5%	
Semmering	1'760	18'810	-	20'570	10'002	32.7%	**30'572**	11.4%	
Wechsel	-	-	-	-	15'098	100.0%	**15'098**	5.6%	
Tarvisio	-	-	-	-	19'300	100.0%	**19'300**	7.2%	
CH - I	14'581	21'436	1'013	37'031	14'317	27.9%	**51'348**	19.2%	0.22
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	787	100.0%	**787**	0.3%	
Simplon	2'421	3'823	749	6'992	2'097	23.1%	**9'089**	3.4%	
Gotthard	12'161	17'613	264	30'038	9'737	24.5%	**39'776**	14.9%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'696	100.0%	**1'696**	0.6%	
F - I	6'480	6'949	1'280	14'709	29'792	66.9%	**44'501**	16.6%	0.22
Mont-Blanc	-	-	-	-	3'350	100.0%	**3'350**	1.3%	
MtCenis/Fréjus	6'423	5'848	1'280	13'551	10'855	44.5%	**24'405**	9.1%	
Montgenerve	-	-	-	-	198	100.0%	**198**	0.1%	
Ventimigla	58	1'101	-	1'159	15'389	93.0%	**16'547**	6.2%	
total	**34'960**	**77'271**	**7'339**	**119'570**	**148'104**	**55.3%**	**267'673**	100.0%	
share	13.1%	28.9%	2.7%	44.7%	55.3%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	16.5%	14.0%	31.1%	15.6%	-9.6%		**-1.1%**	
Reschen					-34.8%		**-34.8%**	
Brenner	19.9%	32.8%	49.7%	28.1%	-29.4%		**-10.2%**	
Felbertauern					-25.2%		**-25.2%**	
Tauern	18.8%	22.2%	25.8%	22.2%	-24.7%		**-3.4%**	
Schoberpass	7.8%	7.2%	11.6%	7.8%	12.3%		**10.8%**	
Semmering	6.2%	5.9%		5.9%	8.9%		**6.9%**	
Wechsel					10.5%		**10.5%**	
Tarvisio					-11.1%		**-11.1%**	
CH - I	17.0%	18.7%	37.2%	18.5%	-18.8%		**5.1%**	
Gr. St. Bernard					-22.8%		**-22.8%**	
Simplon	18.9%	20.8%	35.2%	21.5%	-26.3%		**5.7%**	
Gotthard	16.7%	18.3%	43.1%	17.8%	-16.7%		**6.9%**	
San Bernardino					-17.8%		**-17.8%**	
F - I	25.1%	30.1%		29.1%	-12.4%		**-2.0%**	
Mont-Blanc					-13.6%		**-13.6%**	
MtCenis/Fréjus	24.6%	26.2%	47.0%	27.1%	-17.1%		**2.7%**	
Montgenerve					-21.0%		**-21.0%**	
Ventimigla	95.7%	56.0%		57.6%	-8.4%		**-5.6%**	
total	**18.2%**	**16.6%**	**34.5%**	**18.0%**	**-11.1%**		**-0.1%**	
share	18.3%	16.7%	34.6%	18.1%	-11.0%			

Abbildung 12-29: AEHS R 2030 high A+CH+F: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 high in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	AETS-price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	19'602	67'449	8'838	95'889	101'850	51.5%	**197'739**	63.1%	0.70
Reschen	-	-	-	-	517	100.0%	**517**	0.2%	
Brenner	12'884	12'242	4'715	29'840	11'300	27.5%	**41'141**	13.1%	
Felbertauern	-	-	-	-	499	100.0%	**499**	0.2%	
Tauern	2'651	20'869	2'317	25'837	7'105	21.6%	**32'942**	10.5%	
Schoberpass	1'866	10'989	1'807	14'662	32'954	69.2%	**47'616**	15.2%	
Semmering	2'201	23'349	-	25'549	12'980	33.7%	**38'529**	12.3%	
Wechsel	-	-	-	-	19'883	100.0%	**19'883**	6.3%	
Tarvisio	-	-	-	-	16'611	100.0%	**16'611**	5.3%	
CH - I	20'582	30'897	1'997	53'477	10'970	17.0%	**64'446**	20.6%	0.70
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	563	100.0%	**563**	0.2%	
Simplon	3'524	5'604	1'443	10'571	1'333	11.2%	**11'904**	3.8%	
Gotthard	17'058	25'294	554	42'906	7'791	15.4%	**50'697**	16.2%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'283	100.0%	**1'283**	0.4%	
F - I	10'320	12'042	2'905	25'267	25'917	50.6%	**51'185**	16.3%	0.70
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'789	100.0%	**2'789**	0.9%	
MtCenis/Fréjus	10'182	9'675	2'905	22'762	8'519	27.2%	**31'281**	10.0%	
Montgenerve	-	-	-	-	139	100.0%	**139**	0.0%	
Ventimigla	138	2'367	-	2'505	14'471	85.2%	**16'977**	5.4%	
total	**50'504**	**110'389**	**13'740**	**174'633**	**138'737**	**44.3%**	**313'370**	100.0%	
share	16.1%	35.2%	4.4%	55.7%	44.3%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	38.9%	36.0%	92.5%	40.4%	-23.7%		**-2.0%**	
Reschen					-74.6%		**-74.6%**	
Brenner	45.6%	78.4%	155.6%	70.0%	-67.4%		**-21.3%**	
Felbertauern					-59.2%		**-59.2%**	
Tauern	48.6%	59.0%	68.3%	58.6%	-62.8%		**-6.9%**	
Schoberpass	18.3%	17.5%	31.9%	19.2%	33.6%		**28.8%**	
Semmering	16.1%	15.3%		15.4%	24.7%		**18.4%**	
Wechsel					29.4%		**29.4%**	
Tarvisio					-36.1%		**-36.1%**	
CH - I	39.2%	45.1%	124.8%	44.6%	-47.2%		**11.6%**	
Gr. St. Bernard					-53.5%		**-53.5%**	
Simplon	45.2%	50.7%	117.0%	55.2%	-60.9%		**16.5%**	
Gotthard	38.0%	43.9%	147.9%	42.3%	-43.2%		**15.6%**	
San Bernardino					-47.6%		**-47.6%**	
F - I	66.0%	88.0%		84.8%	-36.5%		**-6.0%**	
Mont-Blanc					-40.0%		**-40.0%**	
MtCenis/Fréjus	64.7%	74.0%	178.2%	78.0%	-45.7%		**9.8%**	
Montgenerve					-54.0%		**-54.0%**	
Ventimigla	290.2%	179.9%		184.3%	-28.2%		**-19.3%**	
total	**43.8%**	**42.8%**	**110.6%**	**46.8%**	**-28.9%**		**-0.2%**	
share	44.1%	43.1%	111.0%	47.1%	-28.7%			

Abbildung 12-30: AEHS T 2030 high A+CH+F: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 high in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	AETS-price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	17'866	61'300	7'125	86'291	112'234	56.5%	**198'525**	63.3%	0.40
Reschen	-	-	-	-	937	100.0%	**937**	0.3%	
Brenner	11'651	10'508	3'506	25'666	18'466	41.8%	**44'131**	14.1%	
Felbertauern	-	-	-	-	722	100.0%	**722**	0.2%	
Tauern	2'343	18'046	1'977	22'365	11'266	33.5%	**33'632**	10.7%	
Schoberpass	1'777	10'469	1'642	13'888	29'908	68.3%	**43'796**	14.0%	
Semmering	2'095	22'278	-	24'373	12'043	33.1%	**36'416**	11.6%	
Wechsel	-	-	-	-	18'205	100.0%	**18'205**	5.8%	
Tarvisio	-	-	-	-	20'687	100.0%	**20'687**	6.6%	
CH - I	18'780	27'717	1'500	47'996	14'457	23.1%	**62'454**	19.9%	0.40
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	775	100.0%	**775**	0.2%	
Simplon	3'166	4'971	1'097	9'234	1'985	17.7%	**11'219**	3.6%	
Gotthard	15'613	22'746	403	38'762	9'977	20.5%	**48'739**	15.5%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'720	100.0%	**1'720**	0.5%	
F - I	8'841	9'789	1'991	20'621	31'896	60.7%	**52'517**	16.8%	0.40
Mont-Blanc	-	-	-	-	3'534	100.0%	**3'534**	1.1%	
MtCenis/Fréjus	8'744	8'073	1'991	18'808	11'164	37.2%	**29'973**	9.6%	
Montgenerve	-	-	-	-	196	100.0%	**196**	0.1%	
Ventimigla	97	1'715	-	1'812	17'001	90.4%	**18'813**	6.0%	
total	**45'487**	**98'806**	**10'615**	**154'908**	**158'587**	**50.6%**	**313'495**	100.0%	
share	14.5%	31.5%	3.4%	49.4%	50.6%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	26.6%	23.6%	55.2%	26.4%	-15.9%		**-1.6%**	
Reschen					-54.0%		**-54.0%**	
Brenner	31.6%	53.2%	90.1%	46.2%	-46.8%		**-15.6%**	
Felbertauern					-41.0%		**-41.0%**	
Tauern	31.3%	37.5%	43.6%	37.3%	-41.0%		**-4.9%**	
Schoberpass	12.6%	11.9%	19.8%	12.9%	21.2%		**18.5%**	
Semmering	10.5%	10.0%		10.1%	15.7%		**11.9%**	
Wechsel					18.4%		**18.4%**	
Tarvisio					-20.4%		**-20.4%**	
CH - I	27.0%	30.1%	68.8%	29.8%	-30.4%		**8.1%**	
Gr. St. Bernard					-36.1%		**-36.1%**	
Simplon	30.5%	33.7%	64.9%	35.6%	-41.8%		**9.8%**	
Gotthard	26.3%	29.4%	80.3%	28.5%	-27.2%		**11.1%**	
San Bernardino					-29.7%		**-29.7%**	
F - I	42.2%	52.8%		50.8%	-21.8%		**-3.6%**	
Mont-Blanc					-24.0%		**-24.0%**	
MtCenis/Fréjus	41.4%	45.2%	90.6%	47.1%	-28.9%		**5.2%**	
Montgenerve					-34.7%		**-34.7%**	
Ventimigla	173.6%	102.8%		105.6%	-15.6%		**-10.5%**	
total	**29.5%**	**27.8%**	**62.7%**	**30.3%**	**-18.7%**		**-0.2%**	
share	29.8%	28.0%	63.0%	30.5%	-18.6%			

Abbildung 12-31: AEHS T 2030 high: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 high in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	AETS-price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	17'863	61'060	7'101	86'024	114'639	57.1%	**200'664**	64.0%	0.38
Reschen	-	-	-	-	1'009	100.0%	**1'009**	0.3%	
Brenner	11'656	10'430	3'497	25'582	19'605	43.4%	**45'188**	14.4%	
Felbertauern	-	-	-	-	745	100.0%	**745**	0.2%	
Tauern	2'333	17'932	1'964	22'229	11'712	34.5%	**33'940**	10.8%	
Schoberpass	1'776	10'446	1'641	13'863	29'796	68.2%	**43'659**	13.9%	
Semmering	2'098	22'252	-	24'350	12'024	33.1%	**36'374**	11.6%	
Wechsel	-	-	-	-	18'139	100.0%	**18'139**	5.8%	
Tarvisio	-	-	-	-	21'609	100.0%	**21'609**	6.9%	
CH - I	19'296	28'638	1'573	49'507	13'448	21.4%	**62'955**	20.1%	0.48
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	727	100.0%	**727**	0.2%	
Simplon	3'302	5'204	1'149	9'655	1'894	16.4%	**11'549**	3.7%	
Gotthard	15'994	23'434	424	39'852	9'283	18.9%	**49'135**	15.7%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'544	100.0%	**1'544**	0.5%	
F - I	9'695	11'143	2'453	23'290	26'549	53.3%	**49'839**	15.9%	0.60
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'861	100.0%	**2'861**	0.9%	
MtCenis/Fréjus	9'570	8'998	2'453	21'021	8'822	29.6%	**29'843**	9.5%	
Montgenerve	-	-	-	-	150	100.0%	**150**	0.0%	
Ventimigla	125	2'145	-	2'270	14'716	86.6%	**16'985**	5.4%	
total	**46'854**	**100'841**	**11'127**	**158'822**	**154'636**	**49.3%**	**313'458**	100.0%	
share	14.9%	32.2%	3.5%	50.7%	49.3%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	26.6%	23.1%	54.7%	26.0%	-14.1%		**-0.6%**	
Reschen					-50.4%		**-50.4%**	
Brenner	31.7%	52.0%	89.6%	45.7%	-43.5%		**-13.6%**	
Felbertauern					-39.1%		**-39.1%**	
Tauern	30.7%	36.6%	42.7%	36.5%	-38.6%		**-4.1%**	
Schoberpass	12.5%	11.7%	19.8%	12.7%	20.8%		**18.1%**	
Semmering	10.7%	9.9%		10.0%	15.5%		**11.7%**	
Wechsel					18.0%		**18.0%**	
Tarvisio					-16.8%		**-16.8%**	
CH - I	30.5%	34.5%	77.0%	33.9%	-35.3%		**9.0%**	
Gr. St. Bernard					-40.0%		**-40.0%**	
Simplon	36.1%	40.0%	72.7%	41.8%	-44.5%		**13.0%**	
Gotthard	29.4%	33.3%	89.7%	32.1%	-32.3%		**12.0%**	
San Bernardino					-36.9%		**-36.9%**	
F - I	55.9%	73.9%		70.4%	-34.9%		**-8.5%**	
Mont-Blanc					-38.5%		**-38.5%**	
MtCenis/Fréjus	54.8%	61.8%	134.9%	64.4%	-43.8%		**4.7%**	
Montgenerve					-50.1%		**-50.1%**	
Ventimigla	252.3%	153.6%		157.5%	-26.9%		**-19.2%**	
total	**33.4%**	**30.5%**	**70.6%**	**33.5%**	**-20.7%**		**-0.2%**	
share	33.7%	30.7%	70.9%	33.8%	-20.6%			

12.5 TOLL+

Abbildung 12-32: TOLL+-Szenarien: Anzahl der LWK je Land im alpenquerenden Gütertransport für Straße und RoLa im Alpenbogen C

road						
TOLL+ scenarios **country**	**BAU 2020**	**R 2020**	**BAU 2030 low**	**R 2030 low**	**BAU 2030 high**	**R 2030 high**
number of lorries						
A - I / SLO	8'485	7'359	9'055	7'126	10'512	7'817
CH - I	1'361	1'050	1'410	799	1'662	800
F - I	2'583	2'173	2'413	1'634	2'893	1'710
total	**12'429**	**10'582**	**12'878**	**9'559**	**15'067**	**10'328**
in % of the respective BAU scenario						
A - I / SLO	100%	87%	100%	79%	100%	74%
CH - I	100%	77%	100%	57%	100%	48%
F - I	100%	84%	100%	68%	100%	59%
total	**100%**	**85%**	**100%**	**74%**	**100%**	**69%**

rolling motorway						
TOLL+ scenarios **country**	**BAU 2020**	**R 2020**	**BAU 2030 low**	**R 2030 low**	**BAU 2030 high**	**R 2030 high**
number of lorries						
A - I / SLO	238	348	214	390	255	519
CH - I	113	163	41	85	49	120
F - I	32	53	48	121	58	180
total	**383**	**564**	**303**	**596**	**362**	**819**
in % of the respective BAU scenario						
A - I / SLO	100%	146%	100%	182%	100%	203%
CH - I	100%	144%	100%	208%	100%	243%
F - I	100%	168%	100%	250%	100%	310%
total	**100%**	**147%**	**100%**	**197%**	**100%**	**226%**

12.5.1 2020

Abbildung 12-33: Überblick über die gesamten alpenquerenden Gütertransportmengen je Land, in 1.000 t/a

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %
BAU 2020	A - I / SLO	107'763		11'789	36'052	4'290	52'132	
	CH - I	17'007		16'407	17'749	2'042	36'198	
	F - I	36'418		4'504	5'154	568	10'226	
TOLL+ $^{R}_{2020}$	A - I / SLO	93'453	-13.3%	14'299	43'040	6'260	63'599	22.0%
	CH - I	13'125	-22.8%	19'338	21'894	2'937	44'170	22.0%
	F - I	30'645	-15.9%	6'066	7'378	955	14'398	40.8%

Abbildung 12-34: TOLL+ R 2020: Alpenquerender Gütertransport 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2020 in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	TOLL+ price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	14'299	43'040	6'260	63'599	93'453	59.5%	**157'052**	60.5%	0.29
Reschen	-	-	-	-	1'044	100.0%	**1'044**	0.4%	
Brenner	9'481	6'745	2'983	19'209	18'994	49.7%	**38'203**	14.7%	
Felbertauern	-	-	-	-	725	100.0%	**725**	0.3%	
Tauern	1'811	12'759	2'117	16'688	10'260	38.1%	**26'948**	10.4%	
Schoberpass	1'429	7'636	1'160	10'225	21'901	68.2%	**32'126**	12.4%	
Semmering	1'578	15'899	-	17'477	8'605	33.0%	**26'082**	10.1%	
Wechsel	-	-	-	-	13'385	100.0%	**13'385**	5.2%	
Tarvisio	-	-	-	-	18'540	100.0%	**18'540**	7.1%	
CH - I	19'338	21'894	2'937	44'170	13'125	22.9%	**57'295**	22.1%	0.29
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	716	100.0%	**716**	0.3%	
Simplon	3'276	3'903	2'009	9'187	1'990	17.8%	**11'177**	4.3%	
Gotthard	16'063	17'992	928	34'982	8'858	20.2%	**43'840**	16.9%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'561	100.0%	**1'561**	0.6%	
F - I	6'066	7'378	955	14'398	30'645	68.0%	**45'043**	17.4%	0.29
Mont-Blanc	-	-	-	-	3'565	100.0%	**3'565**	1.4%	
MtCenis/Fréjus	5'998	5'887	955	12'839	11'123	46.4%	**23'962**	9.2%	
Montgenerve	-	-	-	-	219	100.0%	**219**	0.1%	
Ventimigla	68	1'491	-	1'559	15'738	91.0%	**17'297**	6.7%	
total	**39'703**	**72'312**	**10'151**	**122'166**	**137'223**	**52.9%**	**259'390**	100.0%	
share	15.3%	27.9%	3.9%	47.1%	52.9%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	21.3%	19.4%	45.9%	22.0%	-13.3%		**-1.8%**	
Reschen					-42.3%		**-42.3%**	
Brenner	25.4%	49.1%	66.8%	38.5%	-37.0%		**-13.2%**	
Felbertauern					-30.0%		**-30.0%**	
Tauern	24.5%	30.2%	40.9%	30.8%	-30.9%		**-2.4%**	
Schoberpass	9.3%	9.4%	16.1%	10.1%	15.9%		**14.0%**	
Semmering	7.5%	7.8%		7.8%	11.6%		**9.0%**	
Wechsel					13.7%		**13.7%**	
Tarvisio					-14.0%		**-14.0%**	
CH - I	17.9%	23.4%	43.8%	22.0%	-22.8%		**7.7%**	
Gr. St. Bernard					-27.0%		**-27.0%**	
Simplon	20.4%	26.9%	42.1%	27.4%	-32.3%		**10.1%**	
Gotthard	17.4%	22.6%	47.7%	20.7%	-20.1%		**9.4%**	
San Bernardino					-21.9%		**-21.9%**	
F - I	34.7%	43.1%		40.8%	-15.9%		**-3.4%**	
Mont-Blanc					-16.8%		**-16.8%**	
MtCenis/Fréjus	34.1%	37.0%	68.2%	37.5%	-21.6%		**1.9%**	
Montgenerve					-25.9%		**-25.9%**	
Ventimigla	127.1%	74.0%		75.8%	-10.9%		**-6.7%**	
total	**21.4%**	**22.7%**	**47.1%**	**24.0%**	**-14.9%**		**-0.1%**	
share	21.6%	22.8%	47.3%	24.1%	-14.8%			

12.5.2 2030

Abbildung 12-35: Überblick über die gesamten alpenquerenden Gütertransportmengen je Land, in 1.000 t/a

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %
BAU 2030 low	A - I / SLO	115'001		11'933	42'888	3'849	58'670	
	CH - I	17'623		12'460	18'054	738	31'252	
	F - I	34'026		5'182	5'341	871	11'394	
TOLL+ ^{R}	A - I / SLO	90'496	-21.3%	16'186	56'717	7'013	79'917	36.2%
2030 low	CH - I	9'990	-43.3%	16'967	25'547	1'537	44'051	41.0%
	F - I	23'043	-32.3%	8'269	9'507	2'180	19'956	75.2%
		road	**Δ %**	**UCT**	**WL**	**RM**	**rail**	**Δ %**
BAU 2030 high	A - I / SLO	133'498		14'110	49'584	4'591	68'285	
	CH - I	20'781		14'784	21'298	889	36'971	
	F - I	40'795		6'218	6'407	1'044	13'670	
TOLL+ ^{R}	A - I / SLO	99'275	-25.6%	20'024	69'030	9'341	98'396	44.1%
2030 high	CH - I	10'005	-51.9%	21'022	31'711	2'160	54'894	48.5%
	F - I	24'116	-40.9%	10'719	12'710	3'240	26'670	95.1%

Abbildung 12-36: TOLL+ R 2030 low: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 low in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	TOLL+ price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	16'186	56'717	7'013	79'917	90'496	53.1%	**170'412**	63.7%	0.61
Reschen	-	-	-	-	521	100.0%	**521**	0.2%	
Brenner	10'496	9'871	3'641	24'007	11'012	31.4%	**35'020**	13.1%	
Felbertauern	-	-	-	-	507	100.0%	**507**	0.2%	
Tauern	2'191	17'168	1'897	21'256	7'032	24.9%	**28'288**	10.6%	
Schoberpass	1'608	9'538	1'475	12'621	28'293	69.2%	**40'915**	15.3%	
Semmering	1'891	20'141	-	22'032	11'136	33.6%	**33'168**	12.4%	
Wechsel	-	-	-	-	17'127	100.0%	**17'127**	6.4%	
Tarvisio	-	-	-	-	14'868	100.0%	**14'868**	5.6%	
CH - I	16'967	25'547	1'537	44'051	9'990	18.5%	**54'041**	20.2%	0.61
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	517	100.0%	**517**	0.2%	
Simplon	2'880	4'636	1'115	8'632	1'252	12.7%	**9'883**	3.7%	
Gotthard	14'087	20'910	422	35'420	7'048	16.6%	**42'467**	15.9%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'174	100.0%	**1'174**	0.4%	
F - I	8'269	9'507	2'180	19'956	23'043	53.6%	**43'000**	16.1%	0.61
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'501	100.0%	**2'501**	0.9%	
MtCenis/Fréjus	8'163	7'689	2'180	18'032	7'713	30.0%	**25'745**	9.6%	
Montgenerve	-	-	-	-	128	100.0%	**128**	0.0%	
Ventimigla	106	1'818	-	1'924	12'701	86.8%	**14'625**	5.5%	
total	**41'422**	**91'771**	**10'731**	**143'924**	**123'529**	**46.2%**	**267'454**	100.0%	
share	15.5%	34.3%	4.0%	53.8%	46.2%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	35.6%	32.2%	82.2%	36.2%	-21.3%		**-1.9%**	
Reschen					-69.6%		**-69.6%**	
Brenner	42.2%	72.3%	136.9%	63.9%	-62.2%		**-20.0%**	
Felbertauern					-53.7%		**-53.7%**	
Tauern	45.0%	54.1%	63.0%	53.9%	-57.8%		**-7.1%**	
Schoberpass	16.4%	15.5%	28.5%	17.0%	29.5%		**25.4%**	
Semmering	14.0%	13.4%		13.4%	21.3%		**16.0%**	
Wechsel					25.3%		**25.3%**	
Tarvisio					-31.5%		**-31.5%**	
CH - I	36.2%	41.5%	108.2%	41.0%	-43.3%		**10.6%**	
Gr. St. Bernard					-49.3%		**-49.3%**	
Simplon	41.4%	46.5%	101.5%	50.0%	-56.0%		**14.9%**	
Gotthard	35.1%	40.4%	128.3%	38.9%	-39.7%		**14.2%**	
San Bernardino					-43.1%		**-43.1%**	
F - I	59.6%	78.0%		75.2%	-32.3%		**-5.3%**	
Mont-Blanc					-35.5%		**-35.5%**	
MtCenis/Fréjus	58.4%	65.9%	150.5%	69.2%	-41.1%		**8.4%**	
Montgenerve					-48.8%		**-48.8%**	
Ventimigla	258.8%	157.6%		161.7%	-24.4%		**-16.6%**	
total	**40.1%**	**38.5%**	**96.6%**	**42.1%**	**-25.9%**		**-0.2%**	
share	40.3%	38.7%	97.0%	42.3%	-25.7%			

Abbildung 12-37: TOLL+ R 2030 high: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 high in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	TOLL+ price EUR/km
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	20'024	69'030	9'341	98'396	99'275	50.2%	**197'671**	63.1%	0.80
Reschen	-	-	-	-	426	100.0%	**426**	0.1%	
Brenner	13'177	12'664	5'079	30'919	9'605	23.7%	**40'524**	12.9%	
Felbertauern	-	-	-	-	445	100.0%	**445**	0.1%	
Tauern	2'729	21'608	2'408	26'745	6'078	18.5%	**32'823**	10.5%	
Schoberpass	1'888	11'123	1'855	14'866	33'793	69.4%	**48'659**	15.5%	
Semmering	2'230	23'636	-	25'866	13'240	33.9%	**39'107**	12.5%	
Wechsel	-	-	-	-	20'358	100.0%	**20'358**	6.5%	
Tarvisio	-	-	-	-	15'330	100.0%	**15'330**	4.9%	
CH - I	21'022	31'711	2'160	54'894	10'005	15.4%	**64'899**	20.7%	0.80
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	507	100.0%	**507**	0.2%	
Simplon	3'615	5'768	1'557	10'939	1'169	9.7%	**12'108**	3.9%	
Gotthard	17'407	25'944	604	43'955	7'170	14.0%	**51'125**	16.3%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'158	100.0%	**1'158**	0.4%	
F - I	10'719	12'710	3'240	26'670	24'116	47.5%	**50'786**	16.2%	0.80
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'569	100.0%	**2'569**	0.8%	
MtCenis/Fréjus	10'570	10'146	3'240	23'956	7'777	24.5%	**31'733**	10.1%	
Montgenerve	-	-	-	-	123	100.0%	**123**	0.0%	
Ventimigla	150	2'564	-	2'714	13'648	83.4%	**16'362**	5.2%	
total	**51'766**	**113'452**	**14'742**	**179'959**	**133'397**	**42.6%**	**313'356**	100.0%	
share	16.5%	36.2%	4.7%	57.4%	42.6%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	41.9%	39.2%	103.5%	44.1%	-25.6%		**-2.0%**	
Reschen					-79.1%		**-79.1%**	
Brenner	48.9%	84.6%	175.3%	76.1%	-72.3%		**-22.5%**	
Felbertauern					-63.6%		**-63.6%**	
Tauern	52.9%	64.6%	74.9%	64.2%	-68.2%		**-7.2%**	
Schoberpass	19.7%	18.9%	35.4%	20.9%	37.0%		**31.6%**	
Semmering	17.6%	16.7%		16.8%	27.2%		**20.1%**	
Wechsel					32.4%		**32.4%**	
Tarvisio					-41.0%		**-41.0%**	
CH - I	42.2%	48.9%	143.1%	48.5%	-51.9%		**12.4%**	
Gr. St. Bernard					-58.2%		**-58.2%**	
Simplon	49.0%	55.1%	134.0%	60.6%	-65.7%		**18.5%**	
Gotthard	40.9%	47.6%	170.1%	45.7%	-47.7%		**16.5%**	
San Bernardino					-52.7%		**-52.7%**	
F - I	72.4%	98.4%		95.1%	-40.9%		**-6.8%**	
Mont-Blanc					-44.7%		**-44.7%**	
MtCenis/Fréjus	70.9%	82.4%	210.3%	87.3%	-50.5%		**11.4%**	
Montgenerve					-59.2%		**-59.2%**	
Ventimigla	322.6%	203.1%		207.9%	-32.2%		**-22.2%**	
total	**47.4%**	**46.8%**	**126.0%**	**51.3%**	**-31.6%**		**-0.2%**	
share	47.7%	47.1%	126.4%	51.6%	-31.5%			

12.6 MIX

Abbildung 12-38: MIX-Szenarien: Anzahl der LWK je Land im alpenquerenden Gütertransport für Straße und RoLa im Alpenbogen C

road				
MIX scenarios **country**	**BAU 2020**	**T 2020**	**BAU 2030 high**	**T 2030 high**
number of lorries				
A - I / SLO	8'485	8'119	10'512	9'232
CH - I	1'361	905	1'662	893
F - I	2'583	2'380	2'893	1'880
total	**12'429**	**11'404**	**15'067**	**12'006**
in % of the respective BAU scenario				
A - I / SLO	100%	96%	100%	88%
CH - I	100%	66%	100%	54%
F - I	100%	92%	100%	65%
total	**100%**	**92%**	**100%**	**80%**

rolling motorway				
MIX scenarios **country**	**BAU 2020**	**T 2020**	**BAU 2030 high**	**T 2030 high**
number of lorries				
A - I / SLO	238	284	255	384
CH - I	113	141	49	87
F - I	32	43	58	137
total	**383**	**468**	**362**	**608**
in % of the respective BAU scenario				
A - I / SLO	100%	119%	100%	151%
CH - I	100%	124%	100%	177%
F - I	100%	137%	100%	236%
total	**100%**	**122%**	**100%**	**168%**

12.6.1 2020

Abbildung 12-39: Überblick über die gesamten alpenquerenden Gütertransportmengen je Land, in 1.000 t/a

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %
BAU 2020	A - I / SLO	107'763		11'789	36'052	4'290	52'132	
	CH - I	17'007		16'407	17'749	2'042	36'198	
	F - I	36'418		4'504	5'154	568	10'226	
MIX $^{T}_{2020}$	A - I / SLO	103'108	-4.3%	12'955	39'005	5'106	57'065	9.5%
	CH - I	11'675	-31.3%	18'328	20'636	2'540	41'504	14.7%
	F - I	33'564	-7.8%	5'430	6'421	779	12'629	23.5%

Abbildung 12-40: MIX T 2020: Alpenquerender Gütertransport 2020 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2020 in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	price EUR/km; EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	12'955	39'005	5'106	57'065	103'108	64.4%	**160'173**	61.7%	0.11
Reschen	-	-	-	-	1'528	100.0%	**1'528**	0.6%	
Brenner	8'472	5'474	2'279	16'225	26'086	61.7%	**42'311**	16.3%	
Felbertauern	-	-	-	-	911	100.0%	**911**	0.4%	
Tauern	1'604	11'014	1'758	14'376	13'112	47.7%	**27'488**	10.6%	
Schoberpass	1'362	7'269	1'069	9'699	20'150	67.5%	**29'849**	11.5%	
Semmering	1'517	15'248	-	16'765	8'093	32.6%	**24'858**	9.6%	
Wechsel	-	-	-	-	12'438	100.0%	**12'438**	4.8%	
Tarvisio	-	-	-	-	20'791	100.0%	**20'791**	8.0%	
CH - I	18'328	20'636	2'540	41'504	11'675	22.0%	**53'180**	20.5%	81
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	663	100.0%	**663**	0.3%	
Simplon	3'083	3'654	1'744	8'481	2'039	19.4%	**10'520**	4.1%	
Gotthard	15'245	16'981	796	33'023	7'622	18.8%	**40'645**	15.7%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'351	100.0%	**1'351**	0.5%	
F - I	5'430	6'421	779	12'629	33'564	72.7%	**46'193**	17.8%	0.16
Mont-Blanc	-	-	-	-	3'968	100.0%	**3'968**	1.5%	
MtCenis/Fréjus	5'380	5'226	779	11'385	12'644	52.6%	**24'028**	9.3%	
Montgenerve	-	-	-	-	253	100.0%	**253**	0.1%	
Ventimigla	50	1'195	-	1'244	16'698	93.1%	**17'943**	6.9%	
total	**36'712**	**66'061**	**8'425**	**111'198**	**148'347**	**57.2%**	**259'545**	100.0%	
share	14.1%	25.5%	3.2%	42.8%	57.2%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	9.9%	8.2%	19.0%	9.5%	-4.3%		**0.2%**	
Reschen					-15.5%		**-15.5%**	
Brenner	12.1%	21.0%	27.4%	17.0%	-13.4%		**-3.8%**	
Felbertauern					-12.0%		**-12.0%**	
Tauern	10.2%	12.4%	17.0%	12.7%	-11.7%		**-0.4%**	
Schoberpass	4.1%	4.1%	6.9%	4.4%	6.6%		**5.9%**	
Semmering	3.3%	3.4%		3.4%	4.9%		**3.9%**	
Wechsel					5.7%		**5.7%**	
Tarvisio					-3.6%		**-3.6%**	
CH - I	11.7%	16.3%	24.4%	14.7%	-31.3%		**0.0%**	
Gr. St. Bernard					-32.4%		**-32.4%**	
Simplon	13.3%	18.8%	23.3%	17.6%	-30.6%		**3.6%**	
Gotthard	11.4%	15.7%	26.8%	13.9%	-31.3%		**1.4%**	
San Bernardino					-32.4%		**-32.4%**	
F - I	20.5%	24.6%		23.5%	-7.8%		**-1.0%**	
Mont-Blanc					-7.4%		**-7.4%**	
MtCenis/Fréjus	20.2%	21.6%	37.2%	21.9%	-10.8%		**2.2%**	
Montgenerve					-14.2%		**-14.2%**	
Ventimigla	67.1%	39.4%		40.4%	-5.4%		**-3.2%**	
total	**12.3%**	**12.1%**	**22.1%**	**12.8%**	**-8.0%**		**-0.1%**	
share	12.4%	12.1%	22.2%	12.9%	-7.9%			

12.6.2 2030

Abbildung 12-41: Überblick über die gesamten alpenquerenden Gütertransportmengen je Land, in 1.000 t/a

		road	Δ %	UCT	WL	RM	rail	Δ %
BAU 2030 high	A - I / SLO	133'498		14'110	49'584	4'591	68'285	
	CH - I	20'781		14'784	21'298	889	36'971	
	F - I	40'795		6'218	6'407	1'044	13'670	
MIX ^{T}	A - I / SLO	117'249	-12.2%	17'644	60'185	6'914	84'744	24.1%
2030 high	CH - I	11'880	-42.8%	19'345	28'863	1'573	49'782	34.7%
	F - I	26'513	-35.0%	9'700	11'144	2'459	23'304	70.5%

Abbildung 12-42: MIX T 2030 high: Alpenquerender Gütertransport 2030 im Alpenbogen C, in 1.000 t/a und Δ zu BAU 2030 high in %

country / corridor	rail				road	share of road	total	share of total	price EUR/ km; EUR/trip
	UCT	WL	RM	total					
A - I / SLO	17'644	60'185	6'914	84'744	117'249	58.0%	**201'992**	64.4%	0.34
Reschen	-	-	-	-	1'118	100.0%	**1'118**	0.4%	
Brenner	11'507	10'180	3'377	25'065	21'278	45.9%	**46'343**	14.8%	
Felbertauern	-	-	-	-	788	100.0%	**788**	0.3%	
Tauern	2'290	17'535	1'915	21'740	12'474	36.5%	**34'214**	10.9%	
Schoberpass	1'762	10'365	1'622	13'750	29'383	68.1%	**43'133**	13.8%	
Semmering	2'085	22'105	-	24'189	11'902	33.0%	**36'091**	11.5%	
Wechsel	-	-	-	-	17'910	100.0%	**17'910**	5.7%	
Tarvisio	-	-	-	-	22'396	100.0%	**22'396**	7.1%	
CH - I	19'345	28'863	1'573	49'782	11'880	19.3%	**61'662**	19.7%	160
Gr. St. Bernard	-	-	-	-	702	100.0%	**702**	0.2%	
Simplon	3'311	5'247	1'147	9'705	2'196	18.5%	**11'901**	3.8%	
Gotthard	16'034	23'617	426	40'077	7'642	16.0%	**47'719**	15.2%	
San Bernardino	-	-	-	-	1'340	100.0%	**1'340**	0.4%	
F - I	9'700	11'144	2'459	23'304	26'513	53.2%	**49'817**	15.9%	0.60
Mont-Blanc	-	-	-	-	2'874	100.0%	**2'874**	0.9%	
MtCenis/Fréjus	9'576	9'003	2'459	21'038	8'834	29.6%	**29'872**	9.5%	
Montgenerve	-	-	-	-	150	100.0%	**150**	0.0%	
Ventimigla	124	2'141	-	2'266	14'655	86.6%	**16'921**	5.4%	
total	**46'690**	**100'193**	**10'947**	**157'829**	**155'642**	**49.7%**	**313'472**	100.0%	
share	14.9%	32.0%	3.5%	50.3%	49.7%		100.0%		

country / corridor	rail				road	share of road	total	share
	UCT	WL	RM	total				
A - I / SLO	25.1%	21.4%	50.6%	24.1%	-12.2%		**0.1%**	
Reschen					-45.1%		**-45.1%**	
Brenner	30.0%	48.4%	83.1%	42.8%	-38.7%		**-11.3%**	
Felbertauern					-35.5%		**-35.5%**	
Tauern	28.3%	33.6%	39.1%	33.5%	-34.7%		**-3.3%**	
Schoberpass	11.7%	10.8%	18.4%	11.8%	19.1%		**16.7%**	
Semmering	10.0%	9.2%		9.2%	14.3%		**10.9%**	
Wechsel					16.5%		**16.5%**	
Tarvisio					-13.8%		**-13.8%**	
CH - I	30.8%	35.5%	77.1%	34.7%	-42.8%		**6.8%**	
Gr. St. Bernard					-42.1%		**-42.1%**	
Simplon	36.5%	41.1%	72.5%	42.5%	-35.6%		**16.4%**	
Gotthard	29.7%	34.3%	90.6%	32.9%	-44.3%		**8.8%**	
San Bernardino					-45.3%		**-45.3%**	
F - I	56.0%	73.9%		70.5%	-35.0%		**-8.5%**	
Mont-Blanc					-38.2%		**-38.2%**	
MtCenis/Fréjus	54.9%	61.9%	135.5%	64.5%	-43.7%		**4.9%**	
Montgenerve					-50.1%		**-50.1%**	
Ventimigla	251.8%	153.1%		157.1%	-27.2%		**-19.5%**	
total	**33.0%**	**29.6%**	**67.8%**	**32.7%**	**-20.2%**		**-0.2%**	
share	33.2%	29.9%	68.1%	32.9%	-20.1%			

13 Literatur

Alpifret (Egis mobilité, Rosinak & Partner, Infras) (2008)
Observatoire des Trafics Marchandises Transalpins. Rapport annuel d'observatoire des trafics – 2007. Studie im Auftrag der Europäischen Kommission (DG Tren) und des Bundesamtes für Verkehr.

Alpifret (Egis mobilité, Rosinak & Partner, Infras) (2009)
Observatoire des Trafics Marchandises Transalpins. Rapport annuel d'observatoire des trafics – 2008. Studie im Auftrag der Europäischen Kommission (DG Tren) und des Bundesamtes für Verkehr.

ARE Bundesamt für Raumentwicklung (2006)
Perspektiven des schweizerischen Güterverkehrs bis 2030. Hypothesen und Szenarien. Study by Progtrans und Infras. Bern. Online im Internet: http://www.are.admin.ch/themen/verkehr/00258/00519/index.html?lang=de (11.3.2008).

BAV Bundesamt für Verkehr (2005-2009)
Offertverfahren kombinierter Verkehr 2005 – 2009. Bern.

BAV Bundesamt für Verkehr (2006)
Alpinfo 2005: Alpenquerender Güterverkehr auf Strasse und Schiene. Bern

Ben-Akiva, Lerman (1985)
Discrete Choice Analysis, Theory and Application to Travel demand. The MIT Press.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2008)
Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 1999/62/EC on the charging of heavy goods vehicles for the use of certain infrastructure (COM(2008) 436 final). Brüssel

Delache Xavier und Christiane Alibert (2003)
Toll expériments in french interurban and suburban motorways: case studies. Paris

Ecoplan (2006)
Environmental costs in sensitive areas. Background report to Task 1.7 of GRATB (Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation). Funded by Sixth Framework Programme. ITS, University of Leeds, Leeds. August 2006. Bern.

Ecoplan, Rapp Trans (2004)
Alpentransitbörse. Abschätzung der Machbarkeit verschiedener Modelle einer Alpentransitbörse für den Schwerverkehr. Research project VSS 2002/902 on behalf of the Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS). Bern (Deutscher Bericht mit englischem Summary).

Ecoplan (2006)
Environmental costs in sensitive areas. Hintergrundbericht zu Task 1.7 im Rahmen von GRATB (Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation). Finanzierung durch das Sixth Framework Programme. ITS, University of Leeds, Leeds. August 2006. Bern.

Ecoplan, Rapp Trans and Kurt Moll (2007)
Alpentransitbörse: Untersuchung der Praxistauglichkeit. Forschungsprojekt ASTRA 2006/012 im Auftrag des Bundesamtes für Strassen (ASTRA). Bern

Ecoplan, NEA (2009)
Case Study Alpine Crossing. EU-Projekt ASSET (Assessing Sensitiveness to Transport). WP5 Case Studies. Bern, Zoetermeer.

Ecoplan, NEA (2010a)
Alpentransitbörse: Plausibilisierung der Ergebnisse und Annahmen. Protokoll des Workshops vom 18.1.2010. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Verkehr. Bern, Zoetermeer.

Ecoplan, NEA (2010b)
Auswirkungen verschiedener Varianten der Alpentransitbörse. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Verkehr. Bern, Zoetermeer.

Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999.

Generalisation of Research on Accounts and Cost Estimation - GRATB (2006), Environmental Costs in Sensitive Areas. Verfasst von: Ecoplan (Christoph Lieb und Stefan Suter) und IER (Peter Bickel), Leeds, August 2006.

Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport – IMPACT (2008)
Handbook on estimation of external costs in the transport sector. Verfasst von: CE Delft et al., Delft, 2008.

INFRAS (2005)
Perspektiven des alpenquerenden Güterverkehrs. Ergänzungsbericht zu den Perspektiven des Bundesamtes für Raumentwicklung (inklusive Aktualisierung im Rahmen von ZEB 2030). Zürich.

LTF Lyon Turin Ferroviaire (2009)
Project Lyon – Turin. A new rail link between Lyon and Turin.Opening up the Alps, linking Europe. Online im Internet: http://www.ltf-sas.com/upload/File/Lyon-Turin%20leaftlet.pdf 11.3.2009).

MDS Transmodal (2003)
The GB freight model. Study on behalf of the Department for Transport's national (UK) transport model. Methodology Online im Internet: http://www.dft.gov.uk/pgr/economics/ntm/gbfreightmodel.pdf (3.3.2009).

Schade Wolfgang et al. (2010)
The iTREN-2030 Integrated Scenario until 2030. Deliverable D5 within the iTREN-2030 research project. Commissioned by European Commission – DG TREN – 6 th Research Framework Programme.

TNO, ICCR und TML (2008)
Best research on „Traffic management Systems for Transalpine Road Freight Transport", Final report, TREN/E1/55-2007.

TRT (2008)
D8.3 – D9.2: Report on Impacts of Charge Differentiation for HGV and Motorway Toll Differentiation to Combat Time SpATB Congestion.

UVEK (2009)
Monitoring flankierende Massnahmen, 2. Semesterbericht 2008. Bern.

Zurich Process (2007)
„Suivi de Zurich". Arbeitsgruppe „Lenkung und Regelung des Strassenverkehrs". Schlussbericht. Online im Internet: http://www.zuerich-prozess.org/fileadmin/data/webcontent/Webcontent/Sonstige_Dateien/Suivi_de_Zurich_Schlussbericht__barrierearm_.pdf (17.06.2009).

Zürich Process (2009)
Schlussfolgerungen von Wien (07.05.2009). Schlussfolgerungen der VerkehrsministerInnen der Alpenländer im Rahmen des Follow up – Prozesses der Erklärung von Zürich. Wien (AT), den 07. Mai 2009.

Internet-Quellen

Tarification SANEF, la modulation de tarif sur l' A1: http://www.sanef.com/Autoroute-mode-d-emploi/Le-peage-en-toute-simplicite/Tarification (05.05.2010).

Autoroutes et Tunnel du Mont Blanc supporteur d'Annecy 2018: http://www.atmb.net (18.08.2010).

Procedure file of the European Parliament on the amendement of Directive 1999/62/EC on the charging of heavy goods vehicles for the use of infrastructure : http://www.europarl.europa.eu/oeil/FindByProcnum.do?lang=en&procnum=COD/2008/0147

14 Abkürzungen

ATB	Alpentransitbörse (Alpine Crossing Exchange, ATB)
A – I/SLO	Österreich - Italien / Slowenien, Alpenkorridore zwischen Österreich und Italien / Slowenien
ATE	Alpentransiteinheit (Alpine Crossing Unit, ACU)
ATR	Alpentransitrecht (Alpine Crossing Permit, ACP)
AEHS	Alpen-Emissionshandelssystem (Alpine Emission Trading System, AETS)
BBT	Brenner-Basistunnel
CEN	Comité Européen de Normalisation, European Committee for Standardisation
DSRC	Dedicated Short Range Communication
EETS	European Electronic Toll Service
EFC	Electronic Fee Collection
EZ	Emissionszertifikat (Emission Certificate EMC)
F – I	Frankreich - Italien / Slowenien, Alpenkorridore zwischen Frankreich und Italien
GBT	Gotthard-Basistunnel
GPS	Global Positioning System
GVW	Gross Vehicle Weight
HGV	Heavy Goods Vehicle (Lastkraftwagen, LKW)
LBT	Lötschberg-Basistunnel
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (Schweizer Gebühr für Schwerfahrzeuge)
LT	Local Traffic (Lokalverkehr)
MCBT	Mont Cenis-Basistunnel
OBU	On-Board Unit
OTC	OTC-Markt (Over The Counter)
CH – I	Schweiz – Italien, Alpenkorridore zwischen der Schweiz und Italien
SDT	Short Distance Traffic
TPLN	Taxe Poids Lourds Nationale (Französische Schwerverkehrsabgabe)