

*Verlagerungswirkung des Gotthard-
Basistunnels im Güterverkehr*

Schlussbericht

Studie im Auftrag der Alpen-Initiative

Mai 2009

Bearbeitung

Peter Marti

Alex Beck

Maria Andreou

Metron Verkehrsplanung AG

Postfach 480

Stahlrain 2

CH 5201 Brugg

Dr. oec. publ., Volkswirtschaftler/SVI

lic. rer.pol., Volkswirtschaftler

Sekretärin

T 056 460 91 11

F 056 460 91 00

info@metron.ch

www.metron.ch

Titelbild:

Bundesamt für Verkehr

Inhaltsverzeichnis

<i>0 Zusammenfassungen d/f/i/e</i>	<i>4</i>
<i>1 Ausgangslage und Fragestellung</i>	<i>8</i>
1.1 <i>Stand der Verlagerungsdiskussion</i>	<i>8</i>
1.2 <i>Klärungsbedarf</i>	<i>10</i>
<i>2 Vorgehen und Grundsätze der Analyse</i>	<i>12</i>
2.1 <i>Preise und Kosten</i>	<i>12</i>
2.2 <i>Keine Quersubventionierungen</i>	<i>13</i>
2.3 <i>Vorgehen</i>	<i>13</i>
<i>3 Rahmenbedingungen heute und mit GBT</i>	<i>14</i>
3.1 <i>Produktivität Strasse</i>	<i>14</i>
3.2 <i>Produktivität Schiene</i>	<i>17</i>
3.2.1 <i>Rollende Landstrasse (RoLa)</i>	<i>18</i>
3.2.2 <i>Unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV)</i>	<i>19</i>
3.2.3 <i>Wagenladungsverkehr (konventionell)</i>	<i>21</i>
<i>4 Der alpenquerende Güterverkehr heute und 2018</i>	<i>22</i>
4.1 <i>Generelle Entwicklungstendenzen</i>	<i>22</i>
4.2 <i>Auswahl der Relationen</i>	<i>23</i>
<i>5 Ressourcenaufwand heute und mit GBT</i>	<i>25</i>
5.1 <i>LKW unimodal</i>	<i>25</i>
5.2 <i>Rollende Landstrasse (RoLa)</i>	<i>25</i>
5.3 <i>Unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV)</i>	<i>27</i>
5.4 <i>Wagenladungsverkehr (konventionell)</i>	<i>27</i>
5.5 <i>Produktivitätseffekte des GBT</i>	<i>28</i>
5.6 <i>Voraussetzungen für eine Realisierung von Produktivitätsfortschritten</i>	<i>30</i>
<i>6 Erwartete Verlagerungswirkungen</i>	<i>31</i>
6.1 <i>Verlagerungswirkungen bedingt durch GBT</i>	<i>31</i>
6.2 <i>Exkurs: Ergebnisse früherer Planungen</i>	<i>35</i>
6.3 <i>Zusätzliche Massnahmen</i>	<i>36</i>
6.4 <i>Weitere Faktoren</i>	<i>37</i>
<i>7 Anhang: Die verschiedenen Transportmodi</i>	<i>38</i>

0 Zusammenfassung

Die Begrenzung des alpenquerenden Güterverkehrs über die Strasse ist mit dem 1994 angenommenen Alpenschutzartikel in der Verfassung verankert. Auch wenn sich seit 2000 die Zahl der alpenquerenden LKW-Fahrten um knapp 10% reduziert hat, liegen die gesteckten Ziele nach wie vor in weiter Ferne. Nicht zuletzt auch deshalb, weil die Zahl der LKW-Fahrten 2007 und 2008 wieder zugenommen hat, stellt sich die Frage, ob die eingeschlagene offizielle Verlagerungspolitik genügend ist. Diese erwartet sehr viel Wirkung vom Gotthard-Basistunnel (GBT), der voraussichtlich Ende 2017 eröffnet wird.

Sowohl die mit dem GBT verbundenen Produktivitäts- als auch Verlagerungseffekte sind bislang noch kaum quantifiziert worden. Die vorliegende Studie leistet einen Beitrag, um diese Lücken zu schliessen.

Beruhend auf neun stark frequentierten Relationen wurden die mit dem GBT realisierbaren Produktivitätsgewinne in Form von Kosteneinsparungen ermittelt. Berücksichtigt wurden folgende Transportmodi: LKW, Rollende Landstrasse (RoLa), unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV) und Wagenladungsverkehr (WLV).

Für den Schienenverkehr wird ein durchschnittlicher Produktivitätseffekt des GBT von 4% ermittelt. Am deutlichsten sind die Gewinne bei der RoLa, gefolgt vom UKV und WLV. Da sich der GBT nur auf den Streckenabschnitt in der Schweiz auswirkt, nimmt der Produktivitätseffekt mit zunehmender Transportdistanz ab. Da ein erheblicher Teil der Güter über weite Strecken transportiert wird, werden die in der Schweiz sichtbaren erheblichen Produktivitätseffekte relativiert.

Die Verlagerungswirkung kann nicht genau prognostiziert werden. Als Obergrenze wird eine Verschiebung im Modal-Split in Höhe von 2.5 Prozentpunkten berechnet: Der Marktanteil der Schiene würde von 62.0% auf 64.5% ansteigen, derjenige der Strasse von 38.0% auf 35.5% fallen. Diese Wirkung ist bei weitem nicht ausreichend, um das anvisierte Ziel von 650'000 alpenquerenden LKW-Fahrten durch die Schweiz zu erfüllen. Dies würde Verschiebungen ganz anderer Grössenordnung voraussetzen: Unter der Annahme, dass das gesamte Güterverkehrsaufkommen bis 2019 auf 60 Mio. Nettotonnen ansteigt, müsste der Marktanteil der Strasse auf rund 15% absinken. Konsequenz dieser Feststellungen ist, dass der GBT wohl eine sehr wichtige Voraussetzung für eine effiziente Verlagerungspolitik ist.

Eine effektive bzw. zielorientierte Verlagerung bedarf einer ganzen Palette weiterer Massnahmen wie beispielsweise die von der Alpen-Initiative lancierte Idee einer Alpen-transitbörse, die Einführung eines Emissionshandelsystems und/oder Anpassungen bei den Strassenbenützungsgebühren. Für eine effektivere und möglichst reibungslose Verlagerung spielt der GBT eine wichtige Rolle, da er neben besseren Verbindungen auch höhere Kapazitäten im Schienenverkehr bringt.

0 Résumé

Le principe du transfert de la route au rail du trafic marchandises à travers les Alpes est inscrit dans la Constitution fédérale à son article 84, accepté par le peuple en 1994. Même si, depuis 2000, le nombre de trajets poids lourds à travers les Alpes a diminué de près de 10%, les objectifs fixés sont encore loin d'être atteints. Etant donné notamment le fait que le nombre de trajets poids lourds a retrouvé une tendance à la hausse en 2007 et 2008, la question se pose de savoir si la politique officielle en matière de transfert route-rail est suffisante. Pour réaliser ce transfert modal, les autorités attendent énormément du tunnel de base du Gothard (TBG), qui sera mis en service vraisemblablement à fin 2017.

Les gains de productivité et l'effet de transfert modal liés au TBG n'ont guère été quantifiés à ce jour. Une lacune que cette étude doit contribuer à combler.

Les gains de productivité envisageables grâce au TBG ont été calculés sous forme d'économies de coûts, sur la base de neuf relations très fréquentées. Ont été prises en considération les modalités de transport suivantes: route, chaussée roulante (CR), transport combiné non accompagné (TCNA) et transport par wagons complets (TPWC).

Pour le transport ferroviaire, on obtient un gain de productivité moyen de 4% lié au TBG. Les gains sont les plus nets avec la CR, suivie du TCNA et du TPWC. Etant donné que le TBG n'aura un impact que sur le parcours helvétique, le gain de productivité diminuera à mesure que la distance de transport s'allongera. Comme une grande partie des marchandises sont transportées sur de longues distances, les gains de productivité substantiels réalisables en Suisse doivent être relativisés.

L'effet de transfert modal ne peut être estimé avec précision. On obtient, comme limite supérieure, un glissement de la répartition modale de l'ordre de 2,5 points: la part de marché du rail augmenterait de 62,0% à 64,5%, celle de la route diminuerait de 38,0% à 35,5%. Cet effet n'est de loin pas suffisant pour permettre la réalisation de l'objectif de 650'000 trajets poids lourds annuels à travers les Alpes suisses. Cet objectif implique un glissement de la répartition modale d'un tout autre ordre de grandeur: en admettant que le volume total du trafic marchandises passe à 60 millions de tonnes nettes d'ici à 2019, la part de marché de la route devrait descendre à environ 15%. Il ressort de ce qui précède que le TBG est sans aucun doute une très importante condition à une politique efficace en matière de transfert modal.

Un transfert modal efficace, conforme à l'objectif, requiert tout un éventail d'autres mesures, par exemple une bourse du transit alpin, dont l'idée a été lancée par l'Initiative des Alpes, l'introduction d'un système d'échange d'émissions et/ou des adaptations des taxes prélevées pour l'utilisation des routes. Le TBG contribuera substantiellement à rendre le transfert modal plus efficace et aussi fluide que possible, car en plus de permettre de meilleures relations, il augmentera les capacités ferroviaires.

Traduction: Initiative des Alpes

0 Riassunto

Dall'approvazione dell'articolo sulla protezione delle Alpi nel 1994, la limitazione del traffico delle merci su strada attraverso le Alpi è ancorata nella Costituzione. Anche se dal 2000 il numero di transiti di TIR è sceso quasi del 10%, gli obiettivi fissati sono sempre ancora molto lontani. Non da ultimo perché il numero dei transiti di mezzi pesanti è tornato a crescere nel 2007 e nel 2008, si pone la domanda a sapere se la politica di trasferimento ufficialmente adottata sia sufficiente. Questa si aspetta un effetto molto rilevante dalla galleria di base del Gottardo (GBG), la cui apertura è prevista per la fine del 2017.

Finora sia gli effetti sulla produttività, sia gli effetti di trasferimento connessi alla GBG, non sono quasi mai stati quantificati. Il presente studio fornisce un contributo per colmare queste lacune.

Sulla base di nove relazioni molto frequentate, sono stati calcolati i guadagni di produttività realizzabili con la GBG sotto forma di risparmio di costi. Sono stati tenuti in considerazione i seguenti tipi di trasporto: camion, autostrada viaggiante (RoLa), traffico combinato non accompagnato (TCNA) e traffico a carri completi (TCC).

Per il traffico ferroviario è stato rilevato un effetto di produttività medio della GBG del 4%. I vantaggi sono evidenti soprattutto per la RoLa, seguita dal TCNA e dal TCC. Poiché la GBG ha effetti unicamente sulla tratta ferroviaria in Svizzera, l'effetto di produttività diminuisce con l'aumentare della distanza del trasporto. Poiché una parte considerevole delle merci viene trasportata su lunghe distanze, ciò relativizza i notevoli gli effetti di produttività osservabili in Svizzera.

L'effetto di trasferimento non può essere pronosticato con precisione. Quale limite superiore è stato calcolato un cambiamento del modal split dell'ordine di 2,5 punti percentuali. La porzione di mercato della ferrovia passerebbe così dal 62.0% al 64.5%, quella della strada scenderebbe dal 38.0% al 35.5%. Questo effetto non è di gran lunga sufficiente per raggiungere l'obiettivo di al massimo 650'000 TIR in transito attraverso la Svizzera, che richiederebbe modifiche di ben altro ordine di grandezza. Se si parte dall'ipotesi che il volume totale delle merci trasportate salga a 60 milioni di tonnellate nette entro il 2019, allora la parte di mercato della strada dovrebbe scendere al 15% per rispettare il limite prefissato. La conseguenza di questa constatazione è che la GBG è certo una premessa importante per un'efficace politica di trasferimento del traffico.

Un trasferimento effettivo, rispettivamente orientato al raggiungimento dell'obiettivo, richiede tuttavia tutta una serie di ulteriori misure, come per esempio l'idea di una borsa dei transiti alpini lanciata dall'Iniziativa delle Alpi, l'introduzione di un sistema di commercio di certificati d'emissione e/o adeguamenti delle tasse e dei pedaggi per l'uso delle strade. Per un trasferimento del traffico più efficace e possibilmente applicabile senza attriti, la GBG ha un ruolo importante, poiché oltre a migliori collegamenti permette anche maggiori capacità di trasporto su ferrovia.

Traduzione: Iniziativa delle Alpi

0 Summary

The constitutional article on the protection of the Alps, introduced in 1994, enshrines the limitation of road freight traffic across the Alps in the Swiss constitution. Although the number of transalpine lorry trips has decreased by nearly 10% since 2000, Switzerland is far from reaching the goals it has set itself. The number of lorry trips increased in 2007 and 2008, which further prompts the question of whether the official policy for transferring freight from road to rail is sufficient. The latter is to a great extent based on the effect of the Gotthard base tunnel (GBT), scheduled to be opened by the end of 2017.

The impact of the GBT in terms of productivity and freight transfer has not yet been quantified. This study aims to close this gap.

The productivity gains that can be realised with the GBT were calculated on the basis of nine much-frequented routes. The following modes of transport were considered: lorries, accompanied combined transport (truck on train TT), unaccompanied combined transport (UCT) and wagon load transport (WLT).

The average productivity effect of the GBT on rail transport amounts to 4%. The most significant gains can be made in the TT sector, followed by UCT and WLT. The GBT only has an effect on the Swiss section of the routes concerned, meaning that the productivity effect decreases as the transportation distance increases. Since the majority of goods are transported over long distances, the considerable productivity effects visible within Switzerland only have a limited effect on overall transport.

It is not possible to forecast the transfer effect precisely. The maximum change in the modal split amounts to 2.5 percent. This means that the rail market share would increase from 62.0% to 64.5% and the road share would decrease from 38.0% to 35.5%. This effect is clearly insufficient to reach the planned goal of 650,000 transalpine truck journeys through Switzerland. This goal would require transfer figures of a completely different order. Assuming that overall freight traffic increases to 60 million net tonnes by 2019, the road market share would have to decrease by about 15%. Overall, this means that the GBT will certainly be a very important prerequisite for an efficient transfer policy.

However, an effective and target-oriented transfer from road to rail requires a whole range of further measures, such as the Alpine Crossing Exchange, an idea launched by the Alpine Initiative, the introduction of an emission trading system and/or modifications to road pricing. The GBT plays an important role in a more effective and smooth transfer of freight from road to rail, because it not only improves rail links but also increases rail capacity.

Translation: Alpine Initiative

1 Ausgangslage und Fragestellung

1.1 Stand der Verlagerungsdiskussion

Der 1994 vom Volk angenommene Alpenschutzartikel verlangt innerhalb von 10 Jahren eine Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene. Inzwischen sind bereits 15 Jahre verstrichen, gleichwohl liegt das Ziel noch fern bzw. die Verlagerung gewinnt erst seit 2000 an Fahrt. Bis 2006 ist die Zahl der alpenquerenden Lastwagenfahrten kontinuierlich gesunken. Getrübt wird das Bild allerdings durch einen neuerlichen Anstieg in den Jahren 2007 und 2008.

Die phasenweise erfreuliche Entwicklung ist vor allem auf konkrete Vorgaben im Verkehrsverlagerungsgesetz von 1999 zurückzuführen, das am 1. Januar 2001 in Kraft getreten ist. Als Zielgrösse sollen spätestens zwei Jahre nach Eröffnung des Lötschberg-Basistunnels, also 2009, maximal 650'000 alpenquerende LKW-Fahrten pro Jahr erfolgen. Als Zwischenziel ist im Jahr 2004 eine Stabilisierung auf dem Stand von 2000 vorgesehen. Um die Ziele zu erreichen, hat der Bund verschiedene Massnahmen ergriffen. Hauptinstrumente sind die Einführung einer leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe (LSVA) für Lastwagen im Jahr 2001 bei gleichzeitiger Erhöhung der Gewichtslimite von 28 auf 40 Tonnen, die Modernisierung der Bahninfrastruktur - insbesondere der NEAT -, die Subventionierung des Eisenbahngüterverkehrs und die Bahnreform (Marktliberalisierung im Schienengüterverkehr).

Abbildung 1 zeigt, dass der Verlagerungspolitik durchaus Erfolg beschieden ist. Seit dem Referenzjahr 2000 (=1.40 Mio. Fahrten) konnten die Fahrten tendenziell gesenkt werden. Mit einer Zahl von 1.27 Mio. Lastwagenfahrten im Jahr 2008 ist die Zielgrösse - 650'000 Fahrten bis 2009 - aber bei weitem nicht erreicht; 2008 haben allein den Gotthard 973'000 LKWs passiert. Dies sind etwas mehr als drei Viertel aller alpenquerenden Lastwagenfahrten in der Schweiz.

Bemerkenswert ist, dass bei insgesamt rasch steigenden Volumina (in Nettotonnen) der Marktanteil der Bahn gegenüber der Strasse zurückgegangen ist: 1990 betrug der Marktanteil der Bahn noch 81% beim gesamten Güterverkehr (89% beim Transitverkehr), 2007 waren es noch 64% (73%). 2007 wurden mit insgesamt 39.5 Mio. Nettotonnen beinahe eine doppelt so hohe Tonnage transportiert als 1990 (22.2 Mio. Nettotonnen).

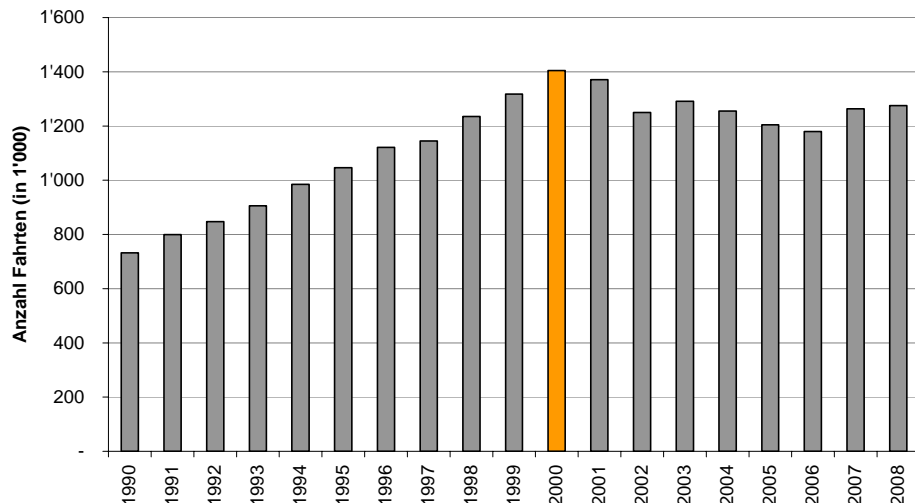


Abbildung 1
Alpenquerender Strassengüterverkehr (schwere Strassengüterfahrzeuge)

Quelle: BIS 2009; UVEK 2009

Das neue Güterverkehrsverlagerungsgesetz vom 19.12.2008 (GVVG) soll der Verlagerung weiter an Schubkraft verleihen. Zwar wird an der bisherigen Zielgrösse festgehalten, doch soll sie nun spätestens 2 Jahre nach Inbetriebnahme des Gotthard-Basistunnels (GBT) - also voraussichtlich 2019 - erreicht werden. Begründet wird dies insbesondere damit, dass dann die schienenseitigen Produktivitätsgewinne voll zum Tragen kommen würden (Botschaft vom 8. Juni 2007 zur Güterverkehrsvorlage). Als Zwischenziel sollen ab 2011 die alpenquerenden LKW-Fahrten die Millionengrenze unterschreiten. Bezogen auf das Ziel 2019 wäre somit eine jährliche Reduktion der Fahrten um 5.7% notwendig.

Neben der Weiterführung der bestehenden Fördermassnahmen wird als zentrales neues Verlagerungsinstrument die Einführung einer Alpentransitbörse (ATB) angestrebt bzw. der Bundesrat kann entsprechende völkerrechtliche Verträge mit dem Ausland abschliessen (Art. 6 Abs. 1 GVVG). Mit ihr würde für jede Alpenquerung auf einer Transitstrasse ein Durchfahrtsrecht benötigt, wobei sich die Anzahl der Durchfahrtsrechte aus dem Verlagerungsziel ableitet. Die Durchfahrtsrechte würden auf nichtdiskriminierende Weise und nach marktwirtschaftlichen Grundsätzen versteigert (Art. 6 Abs. 3 GVVG). Die Erlöse aus der Alpentransitbörse würden zur Erreichung des Verlagerungsziels eingesetzt (Art. 7 GVVG).

Anlässlich der Sitzung vom 7. Mai 2009 in Wien standen die Verkehrsminister der Alpenländer Verkehrsmanagementsystemen wie der ATB und dem Emissionshandel positiv gegenüber. Entsprechend haben sie eine vertiefte Analyse in Auftrag gegeben; bis 2011 soll ein umsetzbares Konzept für ein Verkehrsmanagementsystem erarbeitet werden.¹

¹ UVEK 2009, Verkehrsminister der Alpenländer wollen Alpentransitbörse weiter vorantreiben, Medienmitteilung vom 7. Mai 2009.
<http://www.uvek.admin.ch/dokumentation/00474/00492/index.html?lang=de&msg-id=26793>.

1.2 Klärungsbedarf

Die offizielle Verlagerungspolitik setzt im Moment grosse Hoffnungen auf die Produktivitätsgewinne durch den GBT. Diese Produktivitätsgewinne sind aber bislang noch nicht richtig ausgelotet und deren Effekt auf die Verlagerung kaum quantifiziert worden. Sollten sich die Gewinne nicht im erwarteten Ausmass realisieren lassen und/oder die Wirkung auf die Verlagerung bescheiden bleiben, wäre das Verlagerungsziel sehr gefährdet, sofern keine weiter gehenden Massnahmen wie die ATB umgesetzt sind.

Überdies sind für die Attraktivität der Schiene nicht nur deren Produktivität(-sgewinne) relevant, sondern auch die Produktivitätsentwicklung auf der Strasse. Zumindes in der Vergangenheit hat die Schiene deutlich an Marktanteilen zu Gunsten der Strasse eingebüsst (Abbildung 2). Zwei Erklärungen sind denkbar:

- Die Produktivitätsgewinne auf der Strasse sind deutlich stärker ausgefallen als im Schienenverkehr bzw. die Strasse konnte ihre Vorteile gegenüber der Schiene besser ausspielen (u.a. grössere zeitliche Unabhängigkeit, kürzere Transportzeiten, geringere Schadenwahrscheinlichkeit des Transportguts).
- Die Struktur des Transportgutes hat sich von Gütern mit Affinität zur Schiene in erheblichem Masse zu Gütern mit Affinität zur Strasse verschoben (wird hier nicht weiter untersucht).

Von daher kann in beiden Fällen geschlossen werden, dass auch in Zukunft die Strasse nicht „stagnieren“ wird.

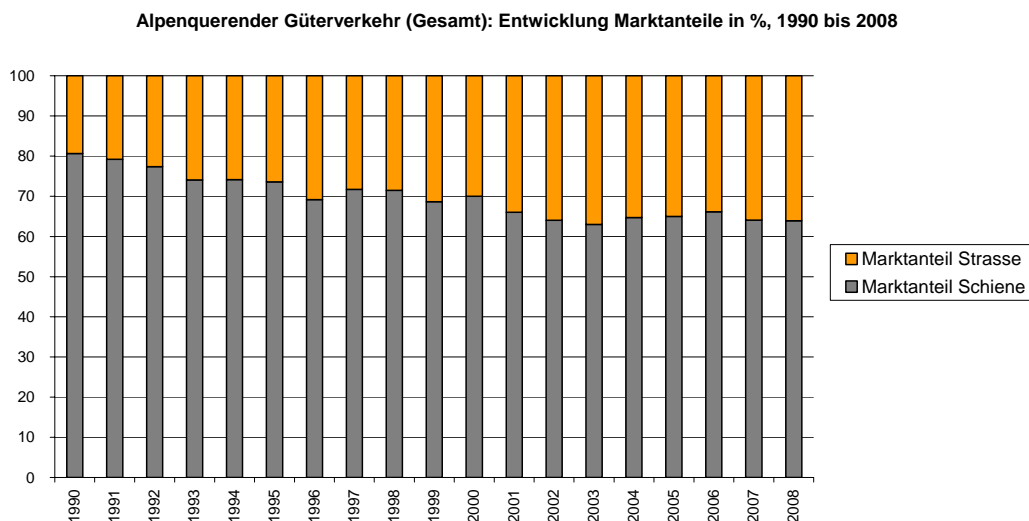


Abbildung 2
Alpenquerender Güterverkehr: Entwicklung der Marktanteile von Strasse und Schiene)

Quelle: BFS 2009

metron

Damit drängen sich folgende Fragestellungen auf:

- Wie wird sich die Produktivität der Schiene in Zukunft entwickeln?
- Welchen Effekt hat dabei der GBT?
- Wie wird sich die Produktivität der Strasse in Zukunft entwickeln?
- Welche Bedeutung haben diese Entwicklungen für die Verlagerung von der Strasse auf die Schiene?

Die folgenden Ausführungen geben keine „flächendeckenden“ bzw. abschliessenden Auskünfte. Vielmehr sollen plausible Thesen formuliert werden, die in naher Zukunft erörtert werden müssen.

2 Vorgehen und Grundsätze der Analyse

2.1 Preise und Kosten

Der Preis ist eine zentrale ökonomische Grösse. Auf einem freien Markt ergibt er sich aus dem Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage. Soll ohne Verlust gewirtschaftet werden, setzen die Kosten der Leistungserbringung eine Preisuntergrenze. Ist Wettbewerb wirksam und ist der Markt nicht durch staatliche Eingriffe verzerrt, so entspricht der gewinnmaximierende Preis den Grenzkosten bzw. das einzelne Unternehmen optimiert (als Preisnehmer) die angebotene Menge so, dass der Preis seinen Grenzkosten entspricht. Beim Güterverkehr auf der Strasse dürfte dies grundsätzlich der Fall sein. Entsprechend werden in den nachfolgenden Berechnungen der Produktivität der Strasse die mit dem Transport entstehenden Kosten zu Grunde gelegt. Die einzelnen Kostenkomponenten bzw. getroffenen Annahmen werden in Kapitel 3 beschrieben.

Die Voraussetzungen für funktionierenden Wettbewerb sind aber nicht immer gegeben. Liegt beispielsweise ein natürliches Monopol vor, kann also ein Anbieter die gesamte nachgefragte Menge eines Gutes zu geringeren Kosten produzieren als mehrere Anbieter, dann wäre ein Preis nicht kostendeckend, der den Grenzkosten entspricht. Dies ist typischerweise der Fall, wenn die Fixkosten der Produktion sehr hoch sind oder Bündelungsvorteile vorliegen. Damit keine Verluste entstehen, muss der Preis bei einem natürlichen Monopol mindestens den Durchschnittskosten entsprechen.

Natürliche Monopole sind vorwiegend in Netzsektoren anzutreffen, also in Wirtschaftszweigen, bei denen die Herstellung einer Leistung oder der Zugang zum Kunden auf Basis einer Netzinfrastruktur erfolgt. Aufgrund dieser Besonderheit unterliegen Netzsektoren in der Regel - zusätzlich - einer starken staatlichen Beeinflussung. So sind insbesondere die Trassenpreise staatlich festgelegt (bzw. subventioniert). Deshalb entsprechen sich Preise und Kosten im Güterverkehr auf der Schiene nur bedingt, trotz Öffnung des Marktzugangs zum existierenden Schienennetz für neue Anbieter. Auch in Zukunft wird die Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene politisch (und damit auch finanziell) gefördert.

Hier wird davon ausgegangen, dass die Veränderung in der Produktivität, also in den Kosten, 1:1 auf die Veränderung der Preise durchschlägt, denen sich die Verlagerer im Schienenverkehr gegenüber sehen. Unter diesen Voraussetzungen können die Kosten im Schwerverkehr den Kosten im Schienenverkehr gegenübergestellt werden.

In der nachfolgenden Analyse werden für Berechnungen der Produktivität der Schiene - wie bei der Strasse - ebenfalls die mit dem Transport entstehenden Kosten betrachtet. Eine Ausnahme gilt für die Rollende Landstrasse (RoLa): Hier wird für den Streckenteil, der auf der Schiene bewältigt wird, der Preis berücksichtigt, welcher der Transportunternehmer (LKW) an den Spediteur entrichten muss (aus Sicht des LKW sind dies Kosten in seiner Kalkulation). Dadurch sind Vergleiche mit der Schiene möglich.

Hinzuweisen ist darauf, dass allfällige Amortisationskosten der Investitionen in den GBT in den Berechnungen nicht dem Schienenverkehr belastet werden.

2.2 *Keine Quersubventionierungen*

Wie bereits angetönt, spielen im Schienenverkehr Subventionierungen bzw. Quersubventionierungen eine bedeutenden Rolle. Es ist beispielsweise denkbar, dass nach Inbetriebnahme des GBT Fahrten auf der Bergstrecke vergünstigt werden, indem Produktivitätsgewinne auf der neuen Basisstrecke zugunsten von Verbilligungen der Bergstrecke abgeschöpft werden. Die folgende Argumentation schliesst diesen Fall aus.

Die vorher diskutierten Zusammenhänge zwischen Preisen und Kosten zeigen aber, dass die Produktivitätsgewinne nicht automatisch mittels Preisnachlässen den Verladern weitergegeben werden.

Das bedeutet auch, dass die folgenden Berechnungen, die von einer maximalen Weitergabe der Produktivitätsgewinne der Schiene an die Kunden ausgehen, eine Obergrenze für das Verlagerungspotenzial von der Strasse auf die Schiene darstellen.

2.3 *Vorgehen*

Zunächst erfolgt ein Überblick über die Entwicklung beim alpenquerenden Güterverkehr auf der Strasse und der Schiene. Es werden für alle betrachteten Transportmodi die Rahmenbedingungen sowie die getroffenen Annahmen aufgeführt, welche für die Ermittlung der Produktivitäten relevant sind. Damit werden die Voraussetzungen geschaffen, um die relevanten Kosten für den Transport einer Tonne Güter auf der Strasse und auf der Schiene vergleichen zu können. Unterschieden werden folgende Transportmodi (vgl. Anhang):

Strasse:

- LKW unimodal

Strasse/Schiene:

- Begleiteter kombinierter Verkehr (Rollende Landstrasse RoLa)
- Unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV)

Schiene:

- Wagenladungsverkehr (konventionell)

In einem nächsten Schritt werden in Kapitel 4 generelle Entwicklungstendenzen beschrieben und repräsentative Relationen des alpenquerenden Güterverkehrs bestimmt. Für diese werden in Kapitel 5 jeweils die Transportkosten bzw. Produktivitäten der verschiedenen Transportmodi (mit und ohne GBT) berechnet. Für die Schiene werden zudem die mit der Eröffnung des GBT verbundenen Produktivitätsgewinne ausgewiesen. Kapitel 6 befasst sich schliesslich mit erwarteten Verlagerungswirkungen durch den GBT.

3 Rahmenbedingungen heute und mit GBT

3.1 Produktivität Strasse

Mit der Heraufsetzung der Gewichtslimite von 28 auf 34 Tonnen zwischen 2000 und 2002 ist eine starke Veränderung in der LKW-Flotte von Lastwagen hin zu Sattelschleppern eingetreten. Deren Anteil an den schweren Güterfahrzeugen hat sich seit 2004 bei rund 60% eingependelt (bis 2007). Mit der generellen Erhöhung der Gewichtslimite auf 40 Tonnen im Jahr 2005 hat sich der Anteil nicht weiter erhöht. Der Anteil der Lastwagen beträgt 15%, derjenige von Lastenzügen - d.h. Lastwagen mit Anhänger - 25% (BAV 2008).

Abbildung 3 zeigt zwei gegenläufige Entwicklungen. Einerseits nahm die Anzahl der Fahrten von 2000 bis 2008 ab. Andererseits nahmen die beförderten Nettotonnen im gleichen Zeitraum um 60% zu. Entsprechend gewann die Strasse deutlich an Marktanteilen auf Kosten der Bahn (vgl. Abbildung 2).

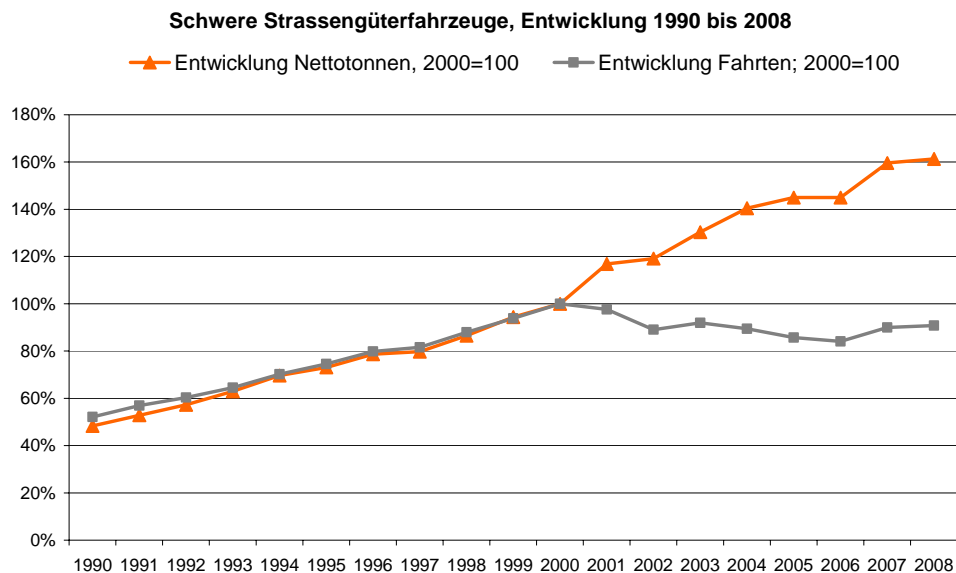


Abbildung 3
Entwicklung Strasse von 1990 bis 2008 (2000=100)

Quelle: BFS 2009

Diese beiden gegensätzlichen Entwicklungen bei der Anzahl Fahrten und beförderter Tonnage spiegeln sich im steigenden durchschnittlichen Ladungsgewicht seit 2000 wieder (Abbildung 4).

Schwere Strassengüterfahrzeuge: Durchschnittliche Ladungsgewichte
1990 bis 2008, in Nettotonnen

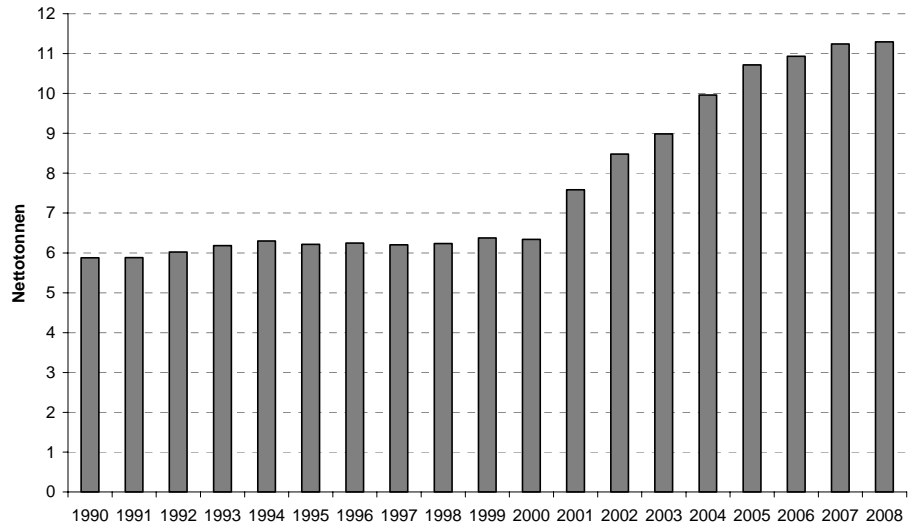


Abbildung 4
Strasse: Durchschnittliche Ladungsgewichte 1990 bis 2008

Quelle: BFS 2009

Es wird davon ausgegangen, dass in absehbarer Zukunft die sogenannten EuroCombi bzw. Gigaliner oder Monstertrucker mit bis zu 60 t Gesamtgewicht die Alpen nicht queren dürfen, obwohl sie in Teilen Europas bereits zugelassen sind und Bestrebungen laufen, die Zulässigkeit auf weitere Länder auszudehnen.

In den nachfolgenden Berechnungen wird angenommen, dass sich das Ladungsgewicht bei 12 t einpendeln wird. Neben den beförderten Nettotonnen müssen zahlreiche weitere Annahmen über kosten- und produktivitätsrelevante Faktoren getroffen werden. Sie sind in Tabelle 1 aufgelistet².

² Die Struktur der Darstellung orientiert sich an: Laesser, Bieger und Meister (2007), Betriebswirtschaftliche Kosten und Sensitivitäten des Alpen querenden Güterverkehrs, Institut für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, Universität St. Gallen.

Bezeichnung	Anzahl der Einheiten	Bemerkungen
Auslastung, Kapazität, Währung		
Auslastung Nutzlast in %	50	
Leergewicht in t	16	
Nutzlast in t (payload)	24	Das Ladungsgewicht beträgt somit 12 t
Umrechnung  - CHF	1.5	
Distanz und Zeit		
Upfeeding in Min.	60	Für alle Relationen werden dieselben Annahmen getroffen
Upfeeding in km	50	
Downfeeding in Min.	60	
Downfeeding in km	50	
Relation in km und Min		Die Angaben zu den einzelnen Relationen sind unter Kapitel 5.1 aufgeführt
Betriebskosten Fahrzeug		
Abschreibungen ( / km)	0.25	
Kalkulatorische Zinsen ( / km)	0.13	
Steuern ( / km)	0.12	
Versicherung ( / km)	0.15	
Instandhaltung / Reparaturen ( / km)	0.14	
Bereifung ( / km)	0.04	
Maut / LSVA		
LSVA Schweiz, Euro 3 (CHF / tkm)	0.027	Entspricht 0.96 CHF / km
Maut Italien ( / km)	0.10	
Maut Deutschland ( / km)	0.163	Es wird angenommen, dass diese Maut auch derjenigen in Holland, Frankreich und Belgien entspricht
Energie		
Minimalverbrauch Diesel (l/100km)	30	In den Berechnungen wird von einem Verbrauch von 35 l/100km ausgegangen
Maximalverbrauch Diesel (l/100km)	40	
Preis Diesel (CHF/l)	2	Durchschnittspreis Januar 2008 bis Januar 2009
Personalkosten		
Min. Bruttolohn Fahrer ( / Monat)	2200	In den Berechnungen wird von einem Lohn in Hohede von 2600  / Monat ausgegangen
Max. Bruttolohn Fahrer ( / Monat)	3000	
Lohnnebenkosten Dtl. in % des Bruttolohns	32	
Mittlere max. mögliche Arbeitszeit (Tage / Monat)	22	
Gesetzliche Vorschriften Operations		
Späteste Lenkzeitunterbrechung nach Fahrzeit (in Min.)	270	EU-Verordnung 3020/85
Min. Dauer Lenkzeitunterbrechung (in Min.)	45	EU-Verordnung 3020/85
Täglich durchschnittlich mögliche Lenkzeit	600	EU-Verordnung 3020/85

Tabelle 1
LKW unimodal: Annahmen zu kosten- und produktivatsrelevanten Faktoren

Da sich der GBT lediglich auf die Schiene unmittelbar auswirkt, wird davon ausgegangen, dass sich an den getroffenen Annahmen keine wesentlichen Änderungen einstellen wer-

den, die für die Produktivitätsberechnungen relevant sind. Insbesondere wird angenommen, dass im alpenquerenden Verkehr keine Gigaliner (mit 60 t Gesamtgewicht) eingesetzt werden dürfen. Der Einsatz von Gigaliner würde nichts am Produktivitätsfortschritt durch den GBT ändern, aber auf einem für die Schiene deutlich schlechteren Ausgangsniveau als ohne Gigaliner.

3.2 Produktivität Schiene

Wie die Strasse verzeichnet auch die Schiene ein Wachstum beim Güteraufkommen. 2008 wurden mit 25.5 Mio. Nettotonnen knapp 24% mehr transportiert als im Referenzjahr 2000 (Abbildung 5). Das Wachstum ist allerdings wesentlich weniger stark ausgeprägt als auf der Strasse, weshalb die Schiene an Marktanteil eingebüsst hat (vgl. Abbildung 2, S. 10). Besonders stark ist der Rückgang beim WLW (1990: 55% Marktanteil, 2008: 22% Marktanteil), während der UKV deutlich zugelegt hat (1990: 25% Marktanteil, 2008: 37%).³

Alpenquerender Güterverkehr, Entwicklung Schiene 1990 bis 2008
2000=100, in Nettotonnen

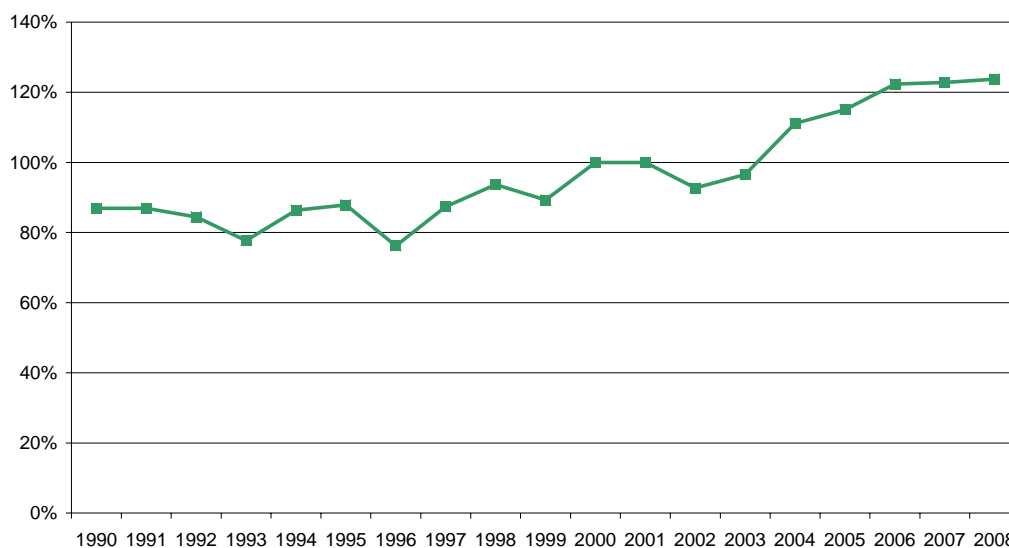


Abbildung 5
Schiene: Entwicklung 1990 bis 2008, in Nettotonnen

Quelle: BFS 2009

Nachfolgend werden die getroffenen Annahmen über kosten- und produktivitätsrelevante Faktoren für die Transportmodi RoLA, Kombi UKV und WLW tabellarisch aufgelistet⁴. Die Prozessketten sind für alle Transportmodi im Anhang dargestellt.

³ Die Angaben zu den Marktanteilen stammen aus: BAV 2008, Güterverkehr durch die Schweizer Alpen 2007, S.39; sowie: UVEK 2009: Monitoring Flankierende Massnahmen, 2. Semesterbericht 2008.

⁴ Die Struktur der Darstellungen orientiert sich an: Laesser, Bieger und Meister (2007), Betriebswirtschaftliche Kosten und Sensitivitäten des Alpen querenden Güterverkehrs, Institut für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, Universität St. Gallen.

3.2.1 Rollende Landstrasse (RoLa)

Tabelle 2 stellt die getroffenen Annahmen über kosten- und produktivitätsrelevante Faktoren dar. Sie sind Grundlage für die in Kapitel 5 berechneten Kosten.

Bezeichnung	Anzahl der Einheiten	Bemerkungen
Auslastung, Kapazität, Währung		
Auslastung LKW, Nutzlast in %	70	
Kapazität LKW pro Tragwagen	1	
Kapazität Tragwagen pro Zug	22	
Auslastung Tragwagen in %	90	
Umrechnung € - CHF	1.5	
Allgemeine Grundlagen LKW		
Leergewicht (Tara) in t	16	
Nutzlast (payload) in t	24	
Preis Rola in € (max. 44t)	540	Strecke Freiburg i. Br. - Novara (Ralpin)
	365	Strecke Singen - Lugano (Hupac)
Allgemeine Grundlagen RoLa		
Leergewicht Wagen in t	18.8	
Leergewicht Lokomotive in t	80	
Maximalgewicht Zug in t	1600	
Anzahl Lokomotiven CH	2	
Verladezeit in Min.	60	
Entladezeit in Min.	60	
Distanz und Zeit		
Upfeeding in Min. (LKW)	60	Obwohl sich der Vor- und Nachlauf in den einzelnen Ländern zum Teil deutlich unterscheidet, werden für alle Relationen dieselben Annahmen getroffen. Damit bleibt die bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet.
Upfeeding in km (LKW)	50	
Downfeeding in Min. (LKW)	60	
Downfeeding in km (LKW)	50	
Relation in km (RoLa)	426	Strecke Freiburg i. Br. - Novara
Relation in Min. (RoLa)	600	
Relation in km (RoLa)	265	Strecke Singen - Lugano
Relation in Min. (RoLa)	420	
Relation in km und Min (LKW)		Die Angaben zu den einzelnen Relationen zu den Terminals und anschliessend zum Zielort sind unter Kapitel 5.2 aufgeführt
Betriebskosten LKW / Maut / Energie / Personal LKW / Gesetzliche Vorschriften LKW		
		s. Tabelle 1 (LKW unimodal)

Tabelle 2
RoLa: Annahmen zu kosten- und produktivitätsrelevanten Faktoren

Der Unterschied zum Transportmodus „LKW unimodal“ besteht insbesondere darin, dass ein Teil der Relation auf der Schiene transportiert wird (wobei jeweils ein Vorlauf zum bzw. Nachlauf ab RoLa-Terminal notwendig ist). Dieser Teil ist umso kleiner, je weiter entfernt der Ausgangspunkt bzw. der Zielort ist, da lediglich die RoLa von Freiburg i.Br. nach Novara und von Singen nach Lugano relevant ist.

Mit der Eröffnung des GBT ändern sich die Rahmenbedingungen für die RoLa, allerdings eher geringfügig, da nur das mit der RoLa zurückgelegte Teilstück der Relation betroffen ist. Mit der RoLa wird sich die Durchfahrt durch die Schweiz um 32 km bzw. 75 bis 90 Minuten verkürzen.⁵ Bezogen auf die Strecke Freiburg i.Br. - Novara bedeutet dies eine Verkürzung der Distanz um 7.5% und der Fahrzeit um 13.7%, bezogen auf die Strecke Singen - Lugano eine Verkürzung der Distanz um 12% und der Fahrzeit um 19.6%. Ebenfalls wird nur noch eine Lokomotive benötigt, weil die Strecke flacher wird. Zudem können die Anschlüsse verbessert und die Kapazitäten erhöht werden.

Aufgrund dieser Kostenvorteile wird die Annahme getroffen, dass sich die Preis für die RoLa Freiburg i. Br. - Novara mit der GBT um 10% verringern wird und derjenige von Singen nach Lugano um 15% (obwohl das Leistungspaket besser ist als mit der Situation ohne GBT). Zu betonen ist allerdings, dass nicht davon ausgegangen wird, dass die Investitionskosten des GBT über die Bahnpreise amortisiert werden.

3.2.2 Unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV)

Tabelle 3 zeigt die für die Berechnungen relevanten Annahmen betreffend kosten- und produktivitätsrelevanter Faktoren.

Die Eröffnung des GBT hat zur Folge, dass sich die Durchfahrt durch die Schweiz in einer kürzeren Zeit möglich ist. Ebenfalls wird nur noch eine Lokomotive benötigt (vgl. Kapitel 3.2.1). Die Berücksichtigung dieser Effekte verringert - wie unter Kapitel 5.5 gezeigt wird - die Kosten bzw. erhöht die Produktivität.

⁵ Vgl. SBB Cargo, Cargo Magazin 4/2004, S.11.

Bezeichnung	Anzahl der Einheiten	Bemerkungen
Auslastung, Kapazität, Währung		
Auslastung Container in %	80	
Auslastung Tragwagen in %	60	
Kapazität Container (TEU) pro Wagen	2	TEU = Standardcontainer, 20 Fuss
Kapazität Wagen pro Zug	25	
Umrechnung  - CHF	1.5	
Allgemeine Grundlagen Container (TEU)		
Leergewicht (Tara) in t	2.1	http://www.export911.com/e911/ship/dimen.htm
Nutzlast (payload) in t	21.9	http://www.export911.com/e911/ship/dimen.htm
Allgemeine Grundlagen UKV Rollmaterial und Zug		
Leergewicht Wagen in t	21	
Leergewicht Lokomotive in t	100	
Maximalgewicht Zug in t	1600	
Anzahl Lokomotiven CH	2	
Anzahl Lokomotiven DE, FR, IT, BE, NL	1	
Distanz und Zeit		
Upfeeding in Min. (LKW)	60	Obwohl sich der Vor- und Nachlauf in den einzelnen Ländern zum Teil deutlich unterscheidet, werden für alle Relationen dieselben Annahmen getroffen. Damit bleibt die bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet.
Upfeeding in km (LKW)	50	
Downfeeding in Min. (LKW)	60	
Downfeeding in km (LKW)	50	
Vorarbeit pro Traktionsvorgang in Min.	60	
Nacharbeit pro Traktionsvorgang in Min.	60	
Relation in km und Min (UKV)		Die Angaben zu den einzelnen Relationen sind unter Kapitel 5.3 aufgeführt. Distanz in km wie LKW Zeit: +65% des Zeitaufwands für LKW
Betriebskosten LKW / Maut / Energie / Personal LKW / Gesetzliche Vorschriften LKW		
		s. Tabelle 1
Kostenverteilung		
Fixkosten: Umschlagkosten / Terminalkosten in CHF	3675	Eigene Berechnungen basierend auf Angaben von Laesser et al. 2007
Variable Kosten: Rollmaterial- und Traktionskosten in CHF / km	19.7	Eigene Berechnungen basierend auf Angaben von Laesser et al. 2007
Variable Kosten: Bruttolohnkosten Traktion in CHF / Min.	1.29	Eigene Berechnungen basierend auf Angaben von Laesser et al. 2007

Tabelle 3
Kombi UKV: Annahmen zu kosten- und produktivatsrelevanten Faktoren

3.2.3 Wagenladungsverkehr (konventionell)

Die Annahmen für die Berechnungen in Kapitel 5.4 sind in Tabelle 4 dargestellt.

Bezeichnung	Anzahl der Einheiten	Bemerkungen
Auslastung, Kapazität, Währung		
Auslastung Wagen in %	85	
Kapazität Wagen / Zug	2	
Umrechnung € - CHF	1.5	
Allgemeine Grundlagen WLW Rollmaterial und Zug		
Leergewicht Wagen (Tara) in t	23	
Nutzlast Wagen (Payload) in t	37	
Leergewicht Lokomotive in t	100	
Maximalgewicht Zug in t	1600	
Anzahl Loks in der Schweiz	2	Mit dem GBT wird nur noch eine Lok benötigt
Anzahl Loks in DE, IT, FR, NL, BE	1	
Distanz und Zeit		
Upfeeding in Min. (LKW)	60	Obwohl sich der Vor- und Nachlauf in den einzelnen Ländern zum Teil deutlich unterscheidet, werden für alle Relationen dieselben Annahmen getroffen. Damit bleibt die bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet.
Upfeeding in km (LKW)	50	
Downfeeding in Min. (LKW)	60	
Downfeeding in km (LKW)	50	
Vorarbeit pro Traktionsvorgang in Min.	60	
Nacharbeit pro Traktionsvorgang in Min.	60	
Relation in km und Min (WLW)		Die Angaben zu den einzelnen Relationen sind in Kapitel 5.4 aufgeführt. Distanz in km wie LKW Zeit: +65% des Zeitaufwands für LKW
Betriebskosten LKW / Maut / Energie / Personal LKW / Gesetzliche Vorschriften LKW		
		s. Tabelle 1
Kostenverteilung		
Fixkosten: Umschlagkosten / Terminalkosten in CHF	3117	Eigene Berechnungen basierend auf Angaben von Laesser et al. 2007
Variable Kosten: Rollmaterial- und Traktionskosten in CHF / km	23.0	Eigene Berechnungen basierend auf Angaben von Laesser et al. 2007
Variable Kosten: Bruttolohnkosten Traktion in CHF / Min.	2.8	Eigene Berechnungen basierend auf Angaben von Laesser et al. 2007

Tabelle 4
WLW (konventionell): Annahmen zu kosten- und produktivitätsrelevanten Faktoren

Mit dem GBT verkürzt sich die Durchfahrt durch die Schweiz, sowohl hinsichtlich der Zeit als auch der Distanz. Dieser Umstand und die Tatsache, dass nur noch eine Lokomotive benötigt wird, senkt die Kosten und erhöht die Produktivität leicht (vgl. Kapitel 5.5).

4 Der alpenquerende Güterverkehr heute und 2018

4.1 Generelle Entwicklungstendenzen

Im Jahr 2007 haben rund 40'000 Güterzüge die Alpen durchquert, wobei angenommen wird, dass eine Durchschnittsladung pro Zug 650 t beträgt. Seit 2000 ist die Menge der im alpenquerenden Schienengüterverkehr durch die Schweiz transportierten Waren um 23% gestiegen. Dies ist deutlich mehr als auf den benachbarten Achsen Mont Cenis und Brenner zusammen.⁶ Das Wachstum ist in erster Linie auf den kombinierten Verkehr zurückzuführen.

Im Jahr 2008 bieten 13 Kombi-Operateure insgesamt 60 alpenquerende Relationen an. Es ist davon auszugehen, dass sich in den kommenden 10 Jahren die Angebotspalette nicht wesentlich ändern wird, dass aber das transportierte Gütervolumen weiterhin deutlich zunehmen wird - auch wenn die gegenwärtige wirtschaftliche Krise die Dynamik zumindest abbremsen wird. Treiber des Wachstums sind insbesondere die weiter voranschreitende Integration in Europa und die Intensivierung der internationalen Arbeitsteilung. Das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) hat 2004 Hypothesen und Szenarien zum schweizerischen Güterverkehr bis 2030 entwickelt. Tabelle 5 (S. 23) gibt einen Überblick zum Güterverkehrsaufkommen im Transitverkehr.

Sowohl im Basisszenario als auch im Alternativszenario 1, das von einer stärkeren Zunahme des Güterverkehrsaufkommens ausgeht, gewinnt die Schiene Marktanteile. Lediglich im Alternativszenario 2 (abgeschwächtes Wachstum des Güterverkehrsaufkommens) vermag die Strasse den gegenwärtigen Marktanteil zu halten. Die Dynamik beim Schienenverkehr dürfte insbesondere darauf zurückzuführen sein, dass einerseits die Strasse im Alpentransit vielerorts an ihre Kapazitätsgrenzen stösst⁷, und andererseits die Kapazitäten mit dem GBT erhöht werden können. Dennoch nimmt in den Szenarien das Aufkommen auch auf der Strasse gegenüber heute absolut zu.

Die Ergebnisse sind vergleichbar mit einer im Auftrag des Gotthard-Komitees erstellten Studie⁸ von RappTrans und progtrans. Laut der Studie wird das Güterverkehrsaufkommen von 2000 bis 2020 um rund 40% zulegen. Auch hier findet der Verkehrszuwachs vor allem auf der Schiene statt. Somit erhöht sich der Modalsplit zu Gunsten der Schiene. Gleichwohl ist bemerkenswert, dass die Studie davon ausgeht, dass im Jahr 2020 nach wie vor 1.3 bis 1.4 Mio. Lastwagen die Alpen passieren werden. Daraus wird gefolgert, dass eine weitere Erhöhung des Anteils der Schiene zusätzliche Massnahmen erfordert, will man das Ziel von jährlich 650'000 Lastwagenfahrten über die Alpen erreichen.

⁶ Berndt, Arnold (2009), Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs: Die Verkehrspolitik des Bundes, in: Die Volkswirtschaft - Das Magazin für Wirtschaftspolitik 1/2 - 2009.

⁷ Temme, Stefan (2005), Mit neuen Konzepten im Alpentransit mehr Güter auf die Schiene holen, in: Internationales Verkehrswesen (57), 12/2005.

⁸ RappTrans und ProgTrans (2004), Alpenquerender Verkehr 2020, Entwicklung und Beurteilung des alpenquerenden Verkehrs mit Fokus auf die Gotthard-Achse, Schlussbericht im Auftrag des Gotthard-Komitees.

Kenndaten zum Güterverkehrsaufkommen (Transitverkehr)							
	Mio. Tonnen				Ø Wachstum / Jahr		
	2002	2010	2020	2030	02-10	10-20	20-30
Basisszenario							
Strasse + Schiene	25.47	29.62	36.71	43.56	1.9%	2.2%	1.7%
Strasse	9.05	8.51	10.08	12.40	-0.8%	1.7%	2.1%
Schiene	16.42	21.11	26.63	31.16	3.2%	2.4%	1.6%
Anteil Schiene	64.5%	71.3%	72.6%	71.5%			
Alternativszenario 1 (stärkere Zunahme)							
Strasse + Schiene	25.47	31.17	42.92	50.62	2.6%	3.3%	1.7%
Strasse	9.05	8.20	9.85	11.82	-1.2%	1.8%	1.8%
Schiene	16.42	22.97	33.08	38.80	4.3%	3.7%	1.6%
Anteil Schiene	64.5%	73.3%	77.1%	76.6%			
Alternativszenario 2 (abgeschwächte Zunahme)							
Strasse + Schiene	25.47	26.21	30.33	36.24	0.4%	1.5%	1.8%
Strasse	9.05	8.39	9.75	12.75	-0.9%	1.5%	2.7%
Schiene	16.42	17.82	20.58	23.49	1.0%	1.5%	1.3%
Anteil Schiene	64.5%	68.0%	67.9%	64.8%			

Tabelle 5
Szenarien zum Güterverkehrsaufkommen

Quelle: ARE 2004

Diese Güterverkehrsperspektiven wurden 2008 im Auftrag des UVEK aktualisiert.⁹ Insbesondere aufgrund neuer Bevölkerungsszenarien, welche von einem höheren Wachstum ausgehen, sowie einer starken Dynamik im Aussenhandel von 2002 bis 2007 resultiert eine Niveauverschiebung im Güterverkehrsaufkommen. Aufgrund der aktuellen Wirtschaftskrise dürfte insbesondere die Lage beim Aussenhandel anders eingeschätzt bzw. damit verbunden auch die Prognose zum Güterverkehrsaufkommen wieder etwas nach unten korrigiert werden. Insgesamt dürfte der Mehrverkehr gegenüber dem in Tabelle 5 dargestellten Basisszenario nicht wesentlich zunehmen. Wie auch immer: Die Aktualisierung unterstreicht die in Kapitel 6.1 gezogene Schlussfolgerung, wonach in Zukunft eher eine Verschärfung der Gesamtsituation zu erwarten ist, sofern das Verlagerungsziel nicht mit zusätzlichen Massnahmen angepeilt wird.

4.2 Auswahl der Relationen

Die Kosten- bzw. Produktivitätsberechnungen der verschiedenen Transportmodi sollen anhand ausgewählter Relationen erfolgen. Einerseits sollen sie ein breites Spektrum an Entfernungen (und damit auch Transportzeiten), andererseits ein möglichst grosses Güterverkehrsaufkommen abdecken. Dies erlaubt, die mit dem GBT verbundenen Produktivitätseffekte beurteilen zu können.

⁹ Infras, Prograns (2008), ZEB-2: Sensitivitätsbetrachtungen zu den Perspektiven des schweizerischen Güterverkehrs bis 2030. Kurzbericht im Auftrag des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation.

Der Auswahl liegen aktuelle Daten des Bundesamtes für Verkehr (BAV) zu Grunde, welche die beförderten Tonnagen zwischen folgenden Gebietseinheiten gemäss NUTS¹⁰ umfassen (alle Länder Level 2 mit Ausnahme von Belgien mit Level 1): Belgien, Holland, Deutschland, Frankreich, Italien und Schweiz.

Aus den umfassenden Daten des BAV wurden die in Tabelle 6 dargestellten Relationen ausgewählt. Zielort ist jeweils Mailand, Ausgangsort ist jeweils eine wichtige Stadt aus der betrachteten Gebietseinheit. Die als Total I dargestellten Gütertransporte entsprechen jeweils dem Total aus den jeweiligen Gebietseinheiten (d.h. nicht nur der einzelnen Relationen, welche den Berechnungen zu Grunde gelegt sind); ebenfalls dargestellt sind die Anteile der jeweiligen Transportmodi.

Diese Anteile bei den betrachteten Gebietseinheiten unterscheiden sich von den jeweiligen Anteilen des gesamten alpenquerenden Güterverkehrs (Total II, vgl. untere Tabellenhälfte). Aus den ausgewählten Gebietseinheiten stammt knapp ein Viertel des gesamten alpenquerenden Verkehrs, wobei die Anteile zwischen 15.5% (WLW) und 43% (RoLa) variieren (=Anteil Total I am Total II). Die Anteile der Transportmodi am Total II entsprechen den jeweiligen Marktanteilen am gesamten alpenquerenden Güterverkehr.

Relation	Distanz in km	Gütertransporte in Nettotonnen (in beide Richtungen)			
		LKW	RoLa	kombi. UKV	WLW (konv.)
Basel - Mailand	335	197'295	81'473	335'919	43'938
Freiburg i.Br. - Mailand	404	132'099	106'686	435'481	134'473
Strassburg - Mailand	473	267'160	1'552	32'206	54'192
Karlsruhe - Mailand	529	147'044	10'464	5'266	53'600
Metz - Mailand	633	150'659	0	34'262	93'315
Köln - Mailand	823	122'765	2'706	1'085'528	12'979
Dortmund - Mailand	875	67'285	2'862	25'750	205'764
Antwerpen - Mailand	942	592'734	0	280'754	139'281
Rotterdam - Mailand	1038	228'681	0	762'168	157'403
	Total Nettotonnen				
Total I (betrachtete Gebietseinheiten)	6'003'743	1'905'722	205'743	2'997'333	894'944
Anteile der Transportmodi am Total I	100%	31.7%	3.4%	49.9%	14.9%
Total II (gesamter alpenquerender Güterverkehr)	25'999'251	9'884'441	478'548	9'662'414	5'971'223
Anteil Total I am Total II	23.1%	19.3%	43.0%	31.0%	15.5%
Anteile der Transportmodi am Total II	100%	38.0%	1.8%	37.2%	23.0%

*Tabelle 6
Ausgewählte Relationen und Güterverkehrsaufkommen*

Datenquelle: BAV, eigene Berechnungen

¹⁰ NUTS ist eine Systematik für Gebietseinheiten in Europa, insbesondere zwecks statistischer Vergleiche. Insgesamt gibt es vier Hierarchieebenen bzw. Levels (NUTS 0 = Nationalstaaten; NUTS 1 = Grössere Regionen / Landesteile; NUTS 2 = Mittlere Regionen / Landschaften; NUTS 3 = Kleinere Regionen / Grossstädte). Die Zuordnung auf die NUTS-Ebenen wird in erster Linie anhand der Bevölkerungsgrenzen bestimmt.

5 Ressourcenaufwand heute und mit GBT

5.1 LKW unimodal

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Berechnungen, welche auf den in Kapitel 3.1 beschriebenen Annahmen beruhen.

Relation	Totalkosten / t Nutzlast (in CHF)	Total km	Kosten / t-km (CHF)	Total Min.
Basel - Mailand	113	440	0.257	457
Freiburg i.Br. - Mailand	128	507	0.252	522
Strassburg - Mailand	142	574	0.248	574
Karlsruhe - Mailand	155	632	0.245	622
Metz - Mailand	179	734	0.243	758
Köln - Mailand	220	926	0.237	915
Dortmund - Mailand	231	977	0.236	961
Antwerpen - Mailand	247	1043	0.237	1072
Rotterdam - Mailand	268	1139	0.235	1151

*Tabelle 7
LKW unimodal: Übersicht über zentrale Ergebnisse der Kostenberechnungen*

Die Kosten verteilen sich wie folgt (in % der Totalkosten):

- Bruttolohnkosten Traktion in CHF: 16.7%
- Maut / LSVA: 17.0%
- Betriebskosten LKW: 42.5%
- Energie: 23.9%

Die Kostenverteilung ist bei allen Relationen sehr stabil. Dies ist wenig erstaunlich, handelt es sich doch weitgehend um variable Kosten, also Kosten, die sich mit den Bezugsgrößen Zeit und Distanz ändern. Entsprechend besteht auch eine lineare Beziehung zwischen den Totalkosten / t Nutzlast und Distanz bzw. Zeitaufwand.

Die voraussichtliche Eröffnung des GBT im Jahr 2017 hat keine unmittelbaren Folgen auf den Güterverkehr auf der Strasse. Gleichwohl sind - unabhängig vom GBT - in Zukunft Abweichungen von den getroffenen Annahmen möglich. Relevant sind insbesondere ein nicht ausgeschöpftes Potenzial bei der Ausschöpfung der Nutzlast sowie Preisänderungen bei den Energiekosten (Diesel; vgl. Kapitel 6).

5.2 Rollende Landstrasse (RoLa)

Bei der RoLa wird zumindest ein Teil der Distanz auf der Schiene zurückgelegt. Mit Ausnahme der Relation Basel - Mailand wird von der Benützung der RoLa von Freiburg i. Br. nach Novara ausgegangen. Für die Strecke Basel - Mailand würde dies wenig Sinn machen, weshalb hier die RoLa von Singen nach Lugano in Betracht gezogen wird.

Tabelle 8 gibt einen Überblick über zentrale Ergebnisse vor und nach Eröffnung des GBT. Im Vergleich zum Transportmodus LKW unimodal zeigen sich deutliche Kostenvorteile (Totalkosten / Tonnenkilometer). Neben dem Umstand, dass der Transport teilweise

auf der - günstigeren - Schiene abgewickelt wird, ist ein Teil auf die angenommene höhere Auslastung der LKWs zurückzuführen.

Der GBT verbessert die Marktstellung der Schiene, da das Teilstück kürzer wird und in-ner kürzerer Zeit befahren werden kann. Die Kostenreduktion fällt umso höher aus, je grösser der zurückgelegte Anteil auf der Schiene ist.

Relation	Totalkosten / t Nutzlast	Total km	Kosten / t-km	Total Min.	Totalkosten / t Nutzlast	Total km	Total Min.	Kosten-reduktion
	ohne GBT				mit GBT			
Basel - Mailand	63	440	0.143	615	58	408	533	8.6%
Freiburg i.Br. - Mailand	77	577	0.133	781	72	545	699	7.0%
Strassburg - Mailand	91	665	0.137	877	86	633	795	5.9%
Karlsruhe - Mailand	98	706	0.139	920	93	674	838	5.5%
Metz - Mailand	117	828	0.141	1020	112	796	938	4.6%
Köln - Mailand	146	1010	0.145	1204	141	978	1122	3.7%
Dortmund - Mailand	155	1062	0.146	1256	149	1030	1174	3.5%
Antwerpen - Mailand	168	1136	0.148	1379	163	1104	1297	3.2%
Rotterdam - Mailand	178	1233	0.144	1279	172	1201	1197	3.0%

Tabelle 8
RoLa: Übersicht über zentrale Ergebnisse

Abbildung 6 bringt den Zusammenhang zwischen den Totalkosten pro Tonnenkilometer und dem Anteil der auf der RoLa zurückgelegten Transportdistanz gut zum Ausdruck.

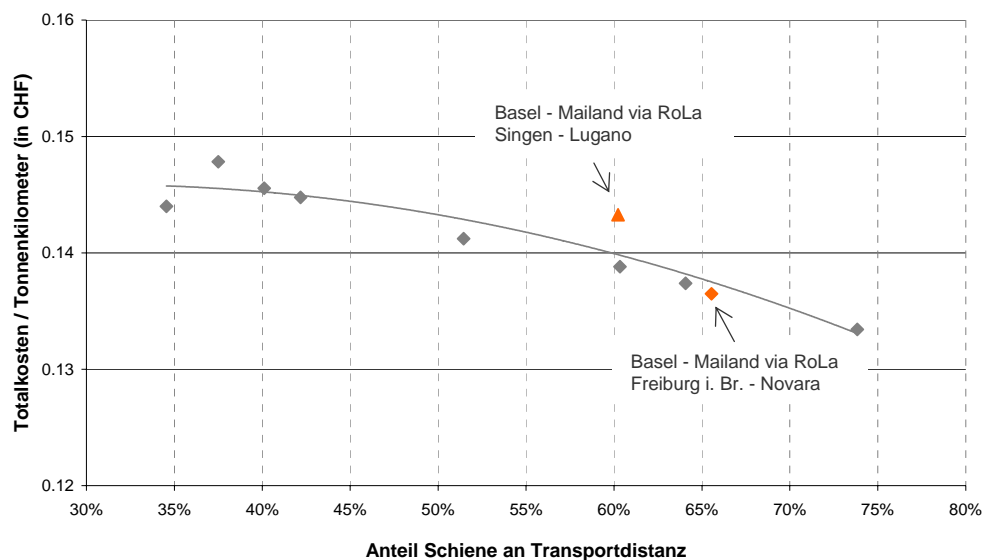


Abbildung 6
RoLa: Kostenvorteile werden mit sinkendem RoLa-Anteil an der Transportdistanz kleiner (ohne GBT)

5.3 Unbegleiteter kombinierter Verkehr (UKV)

Beim kombinierten Verkehr findet lediglich das Down- und Upfeeding mit dem LKW statt und die Hauptdistanz wird auf der Schiene zurückgelegt. Da immer dieselben Distanzen für Up- und Downfeeding angenommen werden, entfallen jeweils 100 km und 120 Minuten auf den LKW.

Im Vergleich zur RoLa treten leichte und im Vergleich zum LKW deutliche Kostenvorteile auf, wie aus Tabelle 9 hervorgeht. Die Kostenvorteile nehmen mit zunehmender Distanz zu (vgl. auch Abbildung 7). In zeitlicher Hinsicht hingegen muss gegenüber den erwähnten Transportmodi eine längere Transportdauer in Kauf genommen werden.

Die Vorteile, die sich mit dem GBT einstellen, nehmen mit der Distanz der Relation ab. Dies erklärt sich wiederum dadurch, dass nur der Streckenteil in der Schweiz von den Verbesserungen betroffen ist.

Relation	Totalkosten / t Nutzlast	Total km	Kosten / t-km	Total Min.	Totalkosten / t Nutzlast	Total km	Total Min.	Kosten- reduktion
	ohne GBT				mit GBT			
Basel - Mailand	25	440	0.058	772	24	408	689	5.5%
Freiburg i.Br. - Mailand	28	507	0.056	879	27	475	797	5.0%
Strassburg - Mailand	31	574	0.054	965	29	542	882	4.5%
Karlsruhe - Mailand	33	632	0.053	1044	32	600	962	4.2%
Metz - Mailand	37	734	0.051	1194	36	702	1112	3.7%
Köln - Mailand	45	926	0.049	1453	44	894	1371	3.1%
Dortmund - Mailand	47	977	0.048	1529	46	945	1447	3.0%
Antwerpen - Mailand	50	1043	0.048	1588	49	1011	1506	2.8%
Rotterdam - Mailand	54	1137	0.047	1745	52	1105	1663	2.6%

Tabelle 9
Kombi UKV: Übersicht über zentrale Ergebnisse

5.4 Wagenladungsverkehr (konventionell)

Wie beim UKV findet auch beim WLV lediglich das Down- und Upfeeding mit dem LKW statt. Bei allen Relationen wird von 100 km und 120 Minuten ausgegangen.

Aus Tabelle 10 ist ersichtlich, dass die Kosten beim WLV am geringsten sind. Im Vergleich zum UKV erklärt sich der Unterschied durch die höhere Payload am Gesamtgewicht pro Transportvorgang. Hingegen vermindern sich die Kostenvorteile des WLV mit zunehmender Distanz, da er gegenüber dem UKV höhere Fixkosten hat. Der Zusammenhang ist in Abbildung 7 dargestellt.

Wie bei der RoLa als auch beim UKV reduzieren sich die kostenrelevanten Vorteile mit steigender Transportdistanz. Die im Vergleich zum UKV leicht höheren Kostenreduktionen mit GBT erklären sich dadurch, dass sich die variablen Kosten pro Minute km der beiden Transportmodi unterscheiden (vgl. Tabelle 3 und Tabelle 4).

Relation	Totalkosten / t Nutzlast	Total km	Kosten / t-km	Total Min.	Totalkosten / t Nutzlast	Total km	Total Min.	Kosten-reduktion
	ohne GBT				mit GBT			
Basel - Mailand	24	440	0.055	772	23	408	689	6.3%
Freiburg i.Br. - Mailand	27	507	0.054	879	26	475	797	5.6%
Strassburg - Mailand	30	574	0.053	965	29	542	882	5.1%
Karlsruhe - Mailand	32	632	0.052	1044	31	600	962	4.7%
Metz - Mailand	37	734	0.050	1194	35	702	1112	4.1%
Köln - Mailand	45	926	0.049	1453	44	894	1371	3.4%
Dortmund - Mailand	47	977	0.048	1529	46	945	1447	3.2%
Antwerpen - Mailand	50	1043	0.048	1638	49	1011	1556	3.0%
Rotterdam - Mailand	54	1137	0.048	1745	53	1105	1663	2.8%

Tabelle 10
WLV (konv.): Übersicht über zentrale Ergebnisse

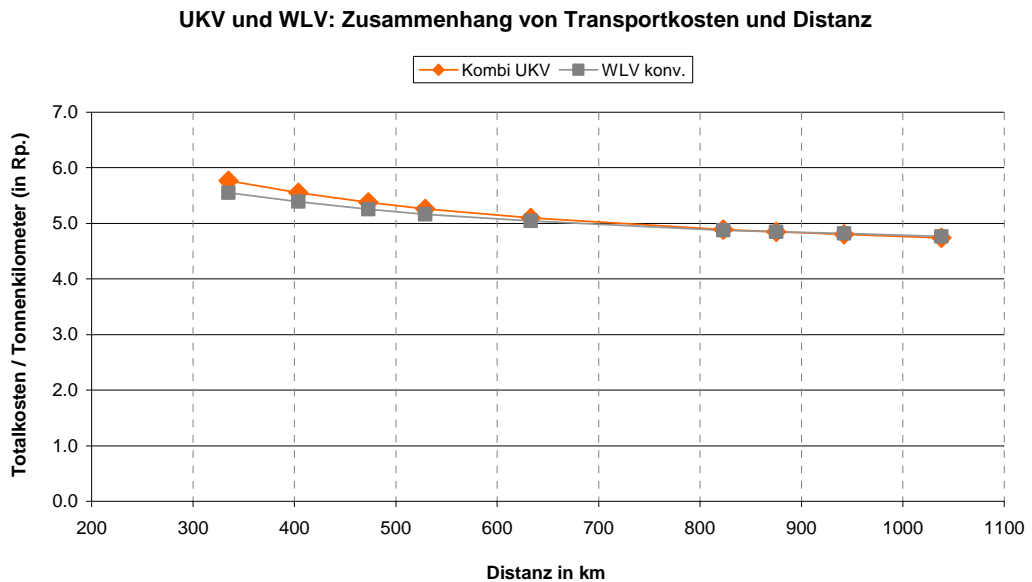


Abbildung 7
Zusammenhang zwischen Transportkosten und Distanz (ohne GBT)

5.5 Produktivitätseffekte des GBT

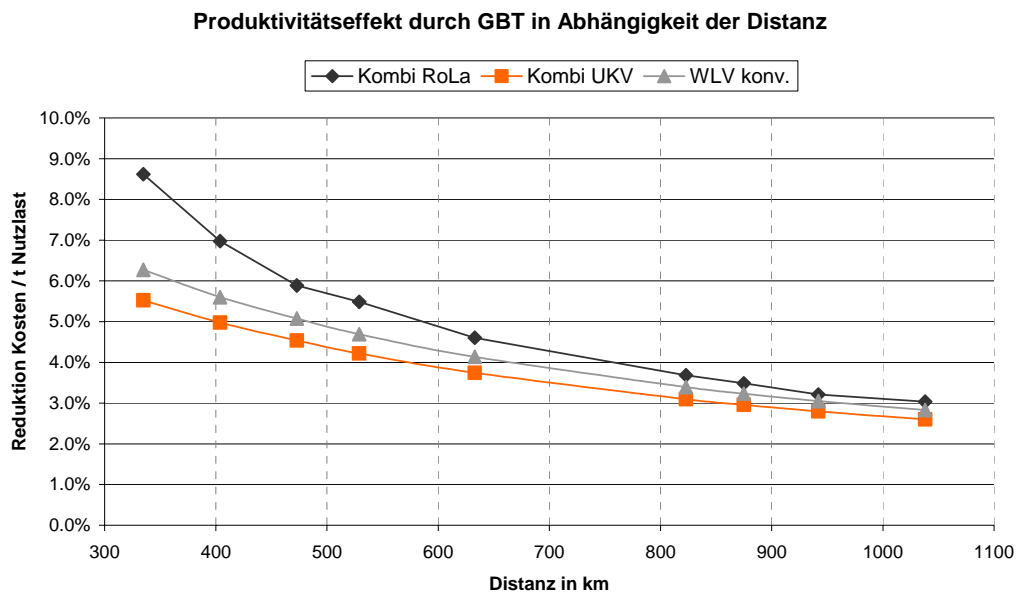
Wie bereits ausgeführt, hat der GBT lediglich auf den Gütertransport auf der Schiene direkte Auswirkungen. Die gezeigten Produktivitätseffekte sind abhängig von den getroffenen Annahmen, weshalb sie an dieser Stellen wiederholt werden:

- RoLa: Aufgrund der kürzeren Distanz, der geringeren Fahrzeit sowie der Tatsache, dass wegen der Flachbahn lediglich noch eine Lokomotive für die Traktion benötigt wird, wird von einem geringeren Preis der RoLa ausgegangen. Die Preisreduktion beträgt 10% für die RoLa Freiburg i. Br. - Novara und 15% für die RoLa Singen - Lugano

(welche für die Relation Basel - Mailand verwendet wird). Es wird nicht davon ausgegangen, dass die Investitionskosten über die Bahnpreise amortisiert werden müssen.

- UKV und WLV: Die Transportdistanz verringert sich für alle Relationen um 32 km, die Transportdauer um 82.5 Minuten. Diese Verkürzungen sowie die Einsparung einer Lokomotive wirken sich unmittelbar auf die variablen Kosten aus.

Die auf diesen Annahmen basierenden erzielten Produktivitätseffekte sind in Abbildung 8 dargestellt. Es zeigt sich, dass sie mit zunehmender Transportdistanz immer geringer werden (asymptotischer Verlauf).



*Abbildung 8
Produktivitätseffekte durch den GBT*

Von Interesse ist, ob diese Produktivitätssteigerungen auch realisiert werden. Zu diesem Zweck wird das Transportvolumen aus den Gebietseinheiten - aus welchen die Relationen ausgesucht wurden - herbeigezogen (vgl. Kapitel 4.2). Hier zeigt sich, dass gerade aus weiter entlegenen Gebieten ein höheres Transportaufkommen zu verzeichnen ist. So entfallen auf die Gebietseinheiten, in welchen verhältnismässig geringe Produktivitätseffekte anfallen (Distanzen > 700 km), 61% der gesamten Gütertransporte und 65% der auf der Schiene beförderten Güter (Abbildung 9). Je mehr Güter aber über längere Distanzen transportiert werden, desto weniger entfalten sich die mit dem GBT verbundenen Produktivitätseffekte.

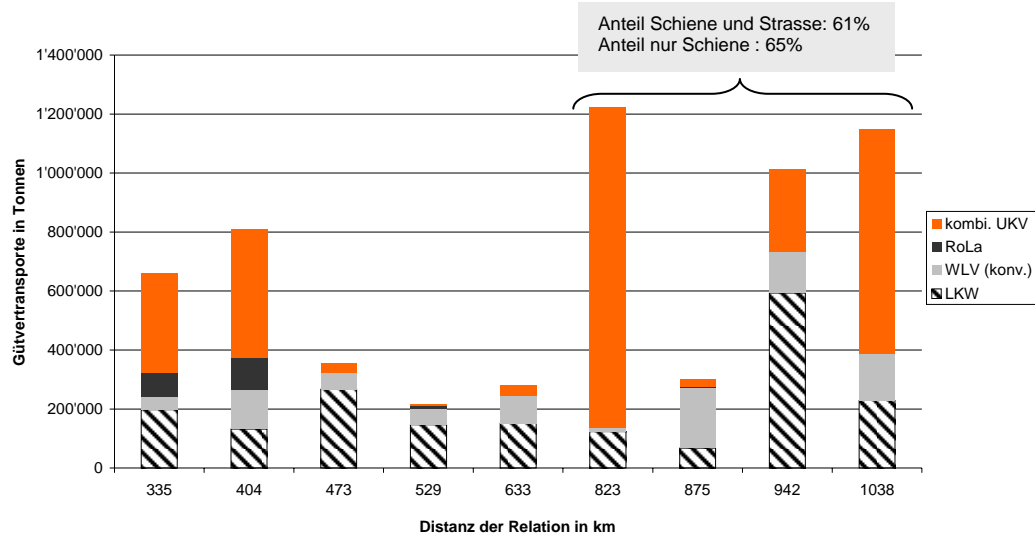


Abbildung 9
Güterverkehrsaufkommen in Tonnen nach Distanz der Relationen

Datenquelle: BAV

5.6 Voraussetzungen für eine Realisierung von Produktivitätsfortschritten

Die ermittelten Produktivitätsfortschritte sind rechnerische Werte. D.h. sie können realisiert werden, wenn alle andern Einflussgrößen auf die Produktivität keine Hindernisse darstellen. Eine bisher unveröffentlichte Studie zu den kurzfristigen Wirkungen des Lötschberg-Basistunnels auf den Güterverkehr zeigt auf, dass diese Annahmen nicht selbstverständlich erfüllt sind. Konkret können folgende Elemente eine Rolle spielen:

- Verteilung der Trassen zwischen Güter- und Personenverkehr
- Betriebliche Einschränkungen in der Nutzung der Infrastruktur, gerade auch bei hohen Auslastungen der Infrastruktur
- Kapazitäten auf den Zufahrtsstrecken und Bahnanlagen

Andererseits gibt es - offenbar ebenfalls feststellbar im Falle des Lötschberg-Basistunnels - einen Effekt, der sich nicht direkt in der fahrplanmässigen Fahrtzeit niederschlägt. Es ist dies die Verbesserung in der Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit des Transportangebots. Schliesslich stellt man auch fest, dass sich die Produktivitätseffekte zwischen den verschiedenen Transportangeboten (RoLa, WLW, UKV) deutlich unterscheiden können. Diese Unterschiede sind durch die unterschiedlichen betrieblichen Anforderungen dieser Angebote bedingt.

6 Erwartete Verlagerungswirkungen

6.1 Verlagerungswirkungen bedingt durch GBT

Kapitel 5.5 hat gezeigt, dass mit dem GBT durchaus relevante Produktivitätseffekte erzielt werden können. Die Frage ist daher, ob sie zu einer Dynamisierung der Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene beitragen. Bevor einer Antwort auf diese Frage gegeben wird, soll zunächst aufgezeigt werden, welche Unterschiede bei den Totalkosten pro t Nutzlast und der Zeitdauer im Vergleich zum LKW bestehen (Tabelle 11).

Relation	Totalkosten / t Nutzlast: Kostenvorteile im Vgl. zu LKW			Zeit in Min: Zusätzlicher Zeitaufwand im Vgl. zu LKW	
	Kombi RoLa	UKV	WLV	Kombi RoLa	UKV = WLV
ohne GBT					
Basel - Mailand	-44.3%	-77.6%	-78.4%	34.6%	68.9%
Freiburg i.Br. - Mailand	-39.8%	-78.0%	-78.6%	49.6%	68.4%
Strassburg - Mailand	-35.8%	-78.3%	-78.8%	52.8%	68.1%
Karlsruhe - Mailand	-36.6%	-78.5%	-78.9%	47.9%	67.9%
Metz - Mailand	-34.5%	-79.0%	-79.3%	34.6%	57.5%
Köln - Mailand	-33.5%	-79.4%	-79.5%	31.6%	58.8%
Dortmund - Mailand	-33.1%	-79.5%	-79.5%	30.7%	59.1%
Antwerpen - Mailand	-32.1%	-79.7%	-79.7%	28.6%	52.8%
Rotterdam - Mailand	-33.8%	-79.9%	-79.8%	11.1%	51.6%
mit GBT					
Basel - Mailand	-49.1%	-78.8%	-79.8%	16.5%	50.9%
Freiburg i.Br. - Mailand	-44.0%	-79.1%	-79.8%	33.8%	52.7%
Strassburg - Mailand	-39.5%	-79.3%	-79.9%	38.4%	53.8%
Karlsruhe - Mailand	-40.1%	-79.4%	-79.9%	34.6%	54.7%
Metz - Mailand	-37.5%	-79.8%	-80.1%	23.7%	46.7%
Köln - Mailand	-35.9%	-80.1%	-80.2%	22.6%	49.9%
Dortmund - Mailand	-35.4%	-80.1%	-80.2%	22.1%	50.6%
Antwerpen - Mailand	-34.3%	-80.3%	-80.3%	20.9%	45.2%
Rotterdam - Mailand	-35.8%	-80.4%	-80.4%	4.0%	44.5%
Differenzen ohne / mit GBT					
Basel - Mailand	-4.8%	-1.2%	-1.4%	-18.1%	-17.9%
Freiburg i.Br. - Mailand	-4.2%	-1.1%	-1.2%	-15.8%	-15.7%
Strassburg - Mailand	-3.8%	-1.0%	-1.1%	-14.4%	-14.3%
Karlsruhe - Mailand	-3.5%	-0.9%	-1.0%	-13.3%	-13.2%
Metz - Mailand	-3.0%	-0.8%	-0.9%	-10.9%	-10.8%
Köln - Mailand	-2.4%	-0.6%	-0.7%	-9.0%	-9.0%
Dortmund - Mailand	-2.3%	-0.6%	-0.7%	-8.6%	-8.5%
Antwerpen - Mailand	-2.2%	-0.6%	-0.6%	-7.7%	-7.6%
Rotterdam - Mailand	-2.0%	-0.5%	-0.6%	-7.2%	-7.1%

Tabelle 11
Vergleich Kosten / t Nutzlast und Zeitaufwand im Vgl. zu LKW
ohne und mit GBT

Aufgrund der Übersicht stellt sich die Frage, weshalb nicht bereits vor der Eröffnung des GBT mehr Güter auf der Schiene transportiert werden, schliesslich sind die Kostenvorteile

le gegenüber dem LKW insbesondere beim UKV und WLV erheblich. Ausschlaggebend dafür dürften folgende Gründe sein:

- Den Kostenvorteilen stehen deutliche Nachteile hinsichtlich der Transportdauer gegenüber. Dieser Nachteil ist schwer durch die geringeren Kosten zu kompensieren, wenn die Zeit - wie erwartet werden kann - ein zentrales Kriterium für die Wahl des Transportmodus ist.
- Zudem dürften - selbst beim LKW - die Transportkosten im Verhältnis zu den beförderten Gütern eine untergeordnete Rolle spielen. Dies ist insbesondere bei Fahrzeugen, Halb- & Fertigwaren der Fall, deren Medianwert CHF 11'000 pro Tonne beträgt. Der Medianpreis aller Güter ist indessen mit CHF 1554 pro Tonne deutlich tiefer.¹¹
- Mit dem LKW ist der Transport weniger durch äussere Zeitvorgaben eingengt. Zudem ist das Transportgut mit dem LKW in der Regel weniger stark von der Wahrscheinlichkeit eines Schadens betroffen.

Mit dem GBT verringert sich der Trade-off zwischen Kostenvorteilen und Zeitaufwand. Im Vergleich zur Strasse können insbesondere die deutlichen Zeitnachteile der Schiene verringert werden. Eine bereits etwas ältere Untersuchung¹² kam zum Schluss, dass der Zeitwert im Güterverkehr CHF 1.15 pro Stunde und Tonne beträgt. Der erzielbare Zeitgewinn von 82.5 Minuten würde sich demzufolge auf CHF 1.75 pro Tonne und Stunde belaufen (zu Preisen von 2008).

Mit dem GBT verändern sich hingegen die Kostenvorteile des Transports auf der Schiene im Vergleich zum LKW nur unwesentlich (vgl. unterer Tabellendrittel in Tabelle 11). Dies liegt daran, dass die zeitabhängigen Kosten weniger stark ins Gewicht fallen als die distanzabhängigen Kosten.

Welche Folgen die Produktivitätsverbesserungen auf den Modal-Split konkret haben wird, ist ungewiss. Bereits mit der Einführung der Massnahmen zur Umsetzung des Alpenschutzartikels wurde die Verlagerungswirkung überschätzt. Nach wie vor ist das Wissen über die Verlagerung gering und das Verhalten der Marktteilnehmer hat sich wenig geändert; die Wirkung der Massnahmen wird stark durch externe Effekte wie Wirtschaftslage, Energiepreise, Wechselkurse und auch Einzelereignisse wie dem Brand des Gotthard-Strassentunnels überlagert.¹³

¹¹ Moreni, Gianni (2008), Modal Split Funktionen im Güterverkehr. Vortrag anlässlich der SVI Fachtagung Forschung 2008 vom 3. September 2008 in Olten.
www.svi.ch/udb/cproPWyTB54_G_terverkehr_klein.pdf

¹² Maggi, Rico (1999), Was zählt für den Verlader? Schätzung der Elastizitäten im kombinierten Verkehr (erstellt im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 41 „Verkehr und Umwelt“).
www.nfp41.ch/download/modulb/Maggi.doc

¹³ Berndt, Arnold (2009), Verlagerung des alpenquerenden Güterverkehrs: Die Verkehrspolitik des Bundes, in: Die Volkswirtschaft - Das Magazin für Wirtschaftspolitik 1/2 - 2009.
<http://www.dievolkswirtschaft.ch/de/editions/200901/pdf/Berndt.pdf>

Gleichwohl soll eine Grössenordnung für die Verlagerungswirkung abgeschätzt werden. Zu diesem Zweck werden der berechneten Produktivitätseffekte (vgl. Kapitel 5.5) mit den gesamten Marktanteilen der Transportmodi auf der Schiene gewichtet. Dadurch ergibt sich ein schienenseitiger Produktivitätseffekt (bzw. eine Kostensenkung) von 4.02%.

Für die Schätzung der Verlagerungswirkung werden folgende Annahmen getroffen:

- Der Produktivitätseffekt wird voll auf die Preise überwältzt, d.h. die Kosteneinsparungen werden gänzlich an die Kunden weitergegeben.
- Das Güterverkehrsaufkommen bleibt konstant¹⁴. Es wird somit davon ausgegangen, dass der Produktivitätseffekt lediglich zu Verschiebungen des Modal-Splits zwischen Schiene und Strasse führt, dass also die zusätzliche Nachfrage auf der Schiene voll zu Lasten der Strasse geht.
- Die Marktanteile beziehen sich auf den gesamten alpenquerenden Güterverkehr (vgl. Tabelle 6).

Diese Annahmen haben zur Folge, dass die berechneten Verlagerungswirkungen eine Obergrenze darstellen. Je nach Preiselastizität der Nachfrage¹⁵ ergeben sich unterschiedliche Verlagerungswirkungen. Die Berechnungen werden mit zwei unterschiedlichen Elastizitäten durchgeführt:

- Elastizität (ϵ) = -1
Die Preisänderung bewirkt eine umgekehrt proportionale Mengenänderung: Sinkt der Preis um 1%, dann nimmt die Nachfrage um 1% zu.
- Elastizität (ϵ) = -0.5
Die Preisänderung bewirkt eine unterproportionale Mengenänderung: Sinkt der Preis um 1%, dann nimmt die Nachfrage um 0.5% zu.

Tabelle 12 beziffert die auf diesen Annahmen beruhenden Verlagerungseffekte, die mit dem GBT eintreten. Wie bereits erwähnt, stellt die mit einer Elastizität von -1 berechneten Verschiebungen eine Obergrenze dar. Der Marktanteil der Strasse würde entsprechend um 6.6% zurückgehen, derjenige der Schiene um 4.0% steigen. Ausgedrückt in Prozentpunkten sind es +2.5% bei der Schiene bzw. -2.5% bei der Strasse. Bei einer Elastizität von -0.5 halbieren sich jeweils die entsprechenden Werte.

¹⁴ Dies bedeutet, dass die Preiselastizität des Gesamtmarktes als Null angenommen wird (s. auch Fussnote 15). Diese Vereinfachung kann dadurch begründet werden, als dass die Preiselastizität des Gesamtmarktes generell geringer ist als die Elastizität eines einzelnen Gutes.

¹⁵ Die Preiselastizität der Nachfrage ist ein Maß für die Wirkung, die eine relative Preisänderung auf die nachgefragte Menge hat. Je grösser die Elastizität ist, desto grösser ist der Effekt.

	Schiene	Strasse
Marktanteil ohne GBT	62.0%	38.0%
Marktanteil mit GBT; $\epsilon=-1$		
Marktanteil mit GBT; $\epsilon=-1$	64.5%	35.5%
relative Veränderung Marktanteil	+4.0%	-6.6%
absolute Veränderung Marktanteil	+2.5%	-2.5%
Marktanteil mit GBT; $\epsilon=-0.5$		
Marktanteil mit GBT; $\epsilon=-0.5$	63.2%	36.8%
relative Veränderung Marktanteil	+2.0%	-3.3%
absolute Veränderung Marktanteil	+1.2%	-1.2%

*Tabelle 12
Verlagerungseffekte durch GBT*

Wie bereits erwähnt, stellen diese Veränderungen im Modal-Split eine Obergrenze dar. In der Realität dürften sie geringer ausfallen. Doch selbst wenn Verlagerungszahlen nicht genau prognostiziert werden können, so kann mit Bestimmtheit gesagt werden, dass der GBT allein nie ausreichen wird, um die Zielgrösse von maximal 650'000 alpenquerenden LKW-Fahrten zu erreichen. Folgendes Beispiel soll dies illustrieren:

Von 2000 bis 2008 wurden jährlich 3.85% mehr Güter transportiert (in Nettotonnen). Mit jährlich 6.20% war das Wachstum auf der Strasse deutlich ausgeprägter als dasjenige auf der Schiene mit 2.70%, weshalb die Strasse in dieser Periode auch deutlich an Marktanteilen gewonnen hat. Unter der Annahme, dass dieser Trend gebrochen wird und das Wachstum in Zukunft gleichmässig stattfinden wird¹⁶, dann würde das Güteraufkommen von rund 40 Mio. Nettotonnen (2008) auf 60 Mio. Nettotonnen ansteigen (2019). Auf die Schiene würden 39 und auf die die Strasse 22 Mio. Nettotonnen entfallen. Bei einer LKW-Auslastung von 50%, also einem durchschnittlichen Ladungsgewicht von 12 t, würden dies 1.8 Mio. alpenquerende Fahrten bedeuten. Selbst beim einem Anstieg der Auslastung auf 60% (entspricht 14.4 t) wären damit 1.5 Mio. LKW-Fahrten verbunden. In beiden Fällen wären dies deutlich mehr als das Zweifache der Zielgrösse.

Wollte man die Zielgrösse erreichen, dürfen beim erwähnten Güterverkehrsaufkommen im Jahr 2019 auf der Strasse lediglich 7.8 (bei einem Ladungsgewicht von durchschnittlich 12 t) bzw. 9.4 Mio. Nettotonnen (bei einem Ladungsgewicht von durchschnittlich 14.4 t) transportiert werden. Unter der Annahme, dass das gesamte Güterverkehrsaufkommen im Jahr 2019 60 Mio. Nettotonnen beträgt, würde der Marktanteil der Strasse lediglich noch 12.9% (12 t Ladungsgewicht) bzw. 15.5% (14.4 t Ladungsgewicht) betragen.

¹⁶ Damit bleiben auch die gegenwärtigen Marktanteile konstant (Schiene = 64%, Strasse = 36%).

Gegen einen massiven Verlagerungseffekt spricht auch die Tatsache, dass ein Transportzeitgewinn von einer Stunde im Güterverkehr „nicht viel wert ist“. Die Zahlungsbereitschaft für eine um eine Stunde kürzere Transportzeit wird in der Literatur bei ca. 1 CHF pro Tonne angesetzt (abhängig von der Art des Transportgutes)¹⁷.

6.2 Exkurs: Ergebnisse früherer Planungen

Im Jahre 1988 wurden im Rahmen der Zweckmässigkeitsprüfung „Neue Eisenbahn-Alpentransversale durch die Schweiz“ bereits Überlegungen zur Verlagerungswirkung des GBT angestellt. Vorauszuschicken ist, dass die damaligen Planungen von einer durchgehenden Neubaustrecke zwischen Arth-Goldau und Chiasso ausgegangen sind. Die Zeitgewinne auf dieser Strecke wären um einiges höher ausgefallen als mit dem heute realisierten Konzept.

Interessant ist ein Vergleich der damals für 2010 prognostizierten Tonnagen im alpenquerenden Güterverkehr durch die Schweiz. Ohne GBT wurde erwartet, dass in einem konservativen, strassenfreundlichen Szenario 17.7 Mio. t die Schweiz auf der Schiene und 5.9 Mio. t auf der Strasse durchqueren. In einem expansiven, schienenfreundlichen Szenario waren es 39.8 und 5.4 Mio. t. In Tabelle 5 (entstammt ARE 2004) werden die entsprechenden Werte mit 21.1 und 8.5 Mio. t angegeben.

Die damaligen Verkehrsmodellrechnungen ergaben für ein eher konservatives Szenario eine Verlagerung von ca. 10% des Strassengüterverkehrs auf die Schiene. Für ein sehr bahnfrendliches Szenario wurde eine Verlagerung von 20% errechnet. Tonnenmässig wären Gotthard- und Brennerroute (Strasse) etwa um dieselben Tonnagen entlastet worden. Wegen der damals noch geltenden 28t Limite hätte das ca. 1600 LW pro Tag ausgemacht¹⁸. Interessanterweise hätte die RoLa fast allein diesen Verkehr aufgenommen und nicht etwa der UKV.

¹⁷ Zum Vergleich: ein Zeitgewinn von einer Stunde im Personenverkehr wird im ÖV mit ca. 13 CHF bewertet. Um den Nutzen einer Wagenladung von 40t, die eine Stunde schneller befördert wird, zu erreichen, braucht es lediglich drei Personen mit demselben Zeitvorteil: VSS, SN 641822, Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, Zeitkosten im Personenverkehr, 2007).

¹⁸ Infrac, Zweckmässigkeitsprüfung „Neue Eisenbahn-Alpentransversale durch die Schweiz“, Zürich August 1988, S. 118.

6.3 *Zusätzliche Massnahmen*

Wie in Kapitel 6.1 erläutert, trägt der GBT durchaus zu einer Verlagerung des alpenquerenden Gütertransports auf die Schiene bei. Allerdings reichen die Vorteile für sich allein nicht aus, um die Verlagerungsziele verwirklichen zu können.

Eine effektive bzw. zielorientierte Verlagerung setzt weiter gehende Verkehrsmanagementsysteme wie Emissionshandelsysteme oder die ATB voraus.¹⁹ Doch gerade in dieser Hinsicht spielt der GBT eine zentrale Rolle, sind doch bessere Verbindungen und höhere Kapazitäten im Schienenverkehr eine Voraussetzung für eine möglichst reibungslose Verlagerung. Auch eine im Auftrag des UVEK erstellte Studie kommt zum Schluss, dass „aus heutiger Sicht das Verlagerungsziel nach Öffnung des Gotthard-Basistunnels nur mit Hilfe einer mit den anderen Alpenländern koordinierten Alpentransitbörse realistisch“²⁰ ist.

In dieser Hinsicht ist allerdings auf folgenden Umstand hinzuweisen: Mit der ATB soll aus politischen Gründen die RoLa als flankierende Massnahme ausgebaut werden. Da sie aber in Bezug auf die Transporteffizienz im Vergleich zum UKV und WLV deutlich schlechter abschneidet, werden die Bahnkapazitäten nicht voll ausgeschöpft bzw. effiziente Transportmodi können sich nicht voll entfalten.

¹⁹ Im Mai 2009 haben sich die Verkehrsminister der Alpenländer positiv gegenüber entsprechenden Massnahmen gestellt; vgl. Fussnote 1 (S. 9).

²⁰ Infras, Prograns (2008), ZEB-2: Sensitivitätsbetrachtungen zu den Perspektiven des schweizerischen Güterverkehrs bis 2030. Kurzbericht. Kurzbericht im Auftrag des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation.

6.4 Weitere Faktoren

Unabhängig vom GBT laufen Bestrebungen, das Trassenpreissystem in der Schweiz zu revidieren. Der Bundesrat hat am 26.11.2008 eine entsprechende Motion vom 29.09.2008 entgegen genommen. Am 04.06.09 hat der Nationalrat als Zweitrat die erwähnte Motion Büttiker ebenfalls angenommen. Demzufolge sollen die Trassenpreise auf das Niveau der umliegenden Länder gesenkt werden. Insbesondere sollen mit einer Abkehr von der heutigen Gewichtsbasierung Anreize für möglichst lange und schwere Züge geschaffen werden. Der mit dem GBT verbundene Verlagerungseffekt könnte dadurch gesteigert werden, auch wenn eine Quantifizierung an dieser Stelle nicht möglich ist.

Die gegenwärtige Wirtschaftskrise hat kurzfristig zu einer starken Abnahme des Transportvolumens geführt, wobei die Schiene stärker betroffen ist als die Strasse. Aus diesem Grund will der Bund den UKV vorübergehend stärker fördern durch höhere Abgeltungssätze. Insgesamt wird der alpenquerende Güterverkehr auf der Schiene 2009 zusätzlich mit CHF 50 Mio. verbilligt. Es handelt sich dabei um Mittel aus dem Kredit für die Abgeltung des UKV, die sonst aufgrund des Verkehrsrückgangs nicht ausgeschüttet würden. Insgesamt hat das Parlament für 2009 CHF 227 Mio. für Betriebsabgeltungen an den UKV gesprochen.²¹ Zwar soll das Verlagerungsziel dadurch gestärkt werden, doch dürfte damit kaum ein nachhaltiger Effekt zu erzielen sein.

Für die Verlagerung spielen aber nicht nur die Rahmenbedingungen für die Schiene, sondern auch diejenigen der Strasse eine zentrale Rolle. Bei den kostenrelevanten Faktoren beim LKW bestehen vor allem bei den Energiekosten (Dieselpreis) Unsicherheiten betreffend die zukünftige Entwicklung. Doch selbst bei einer Zunahme um 50% würden die Kosten pro Tonne Nutzlast „lediglich“ um 12% ansteigen.

Diese Kostenzunahme könnte durch ein Anstieg der Auslastung von 50% auf 56% voll kompensiert werden. Dies zeigt die Bedeutung der Auslastung, bei welcher noch ein Puffer bestehen dürfte (in den Berechnungen wurde eine Auslastung von 50% angenommen). Zwar können damit keine Zeitgewinne realisiert werden, doch können bereits be- oder erst entstehende Nachteile bei den Transportkosten verkleinert werden.

²¹ Bundesamt für Verkehr (2009), Bund verbilligt den alpenquerenden Güterverkehr auf der Schiene, Medienmitteilung vom 28.05.2009.

7 Anhang: Die verschiedenen Transportmodi

Nachfolgend werden für die verschiedenen Transportmodi kurz die Prozesse, die Beteiligten sowie die benötigten Ressourcen illustriert. Die Abbildungen stammen von Hoffmann (2007)²².

Umimodal LKW

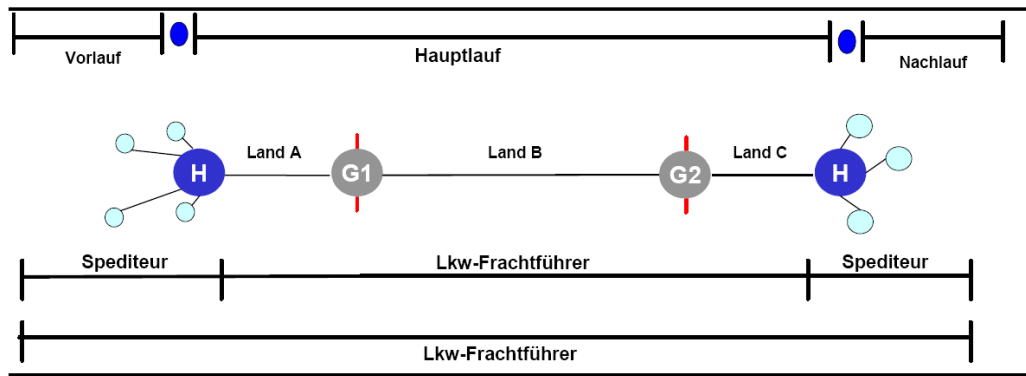


Abbildung 10
Prozessbeteiligte beim unimodalen LKW Transport

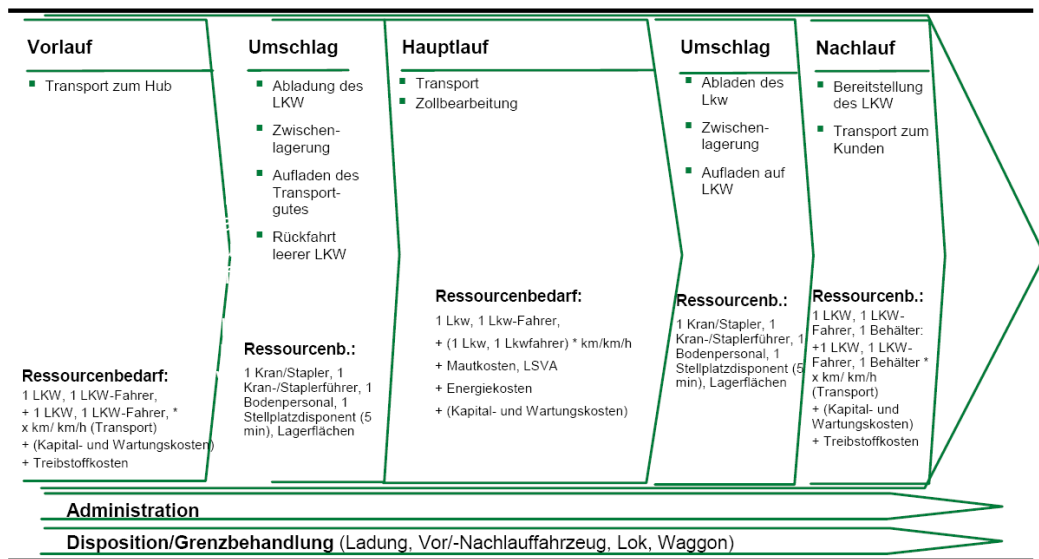


Abbildung 11
Ressourcenzuordnung auf Aktivitätsebene beim unimodalen LKW-Transport

²² Hoffmann, A. (2007), Unternehmensübergreifendes Kostenmanagement in intermodalen Prozessketten - Theoretische Fundierung und erste empirischen Ergebnisse. In: Laesser et al (2007), vgl. Fussnote 2.

Kombi RoLa

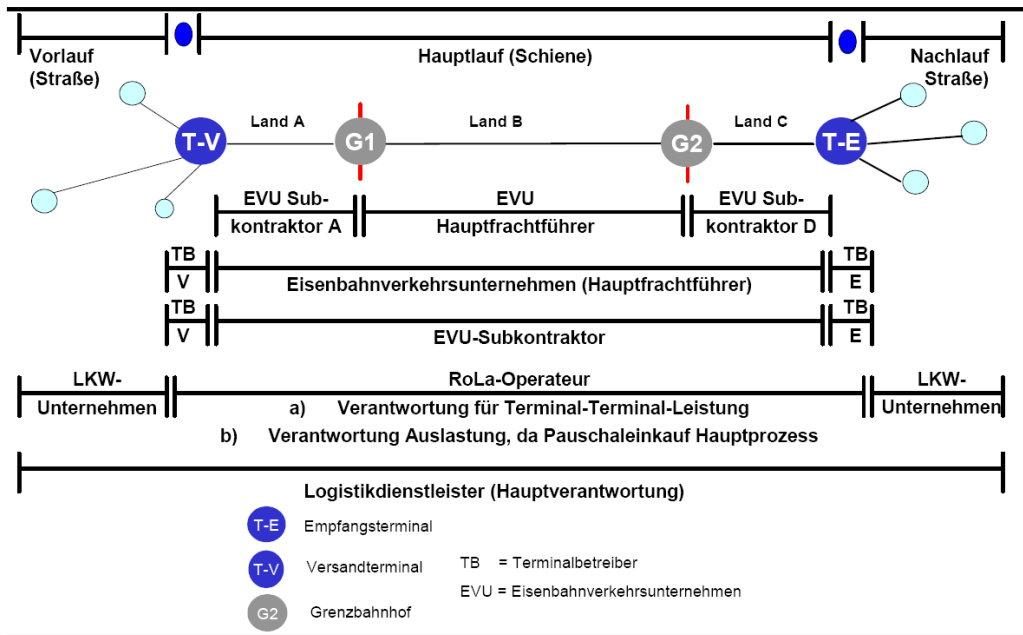


Abbildung 12
Prozessbeteiligte beim Kombi RoLa

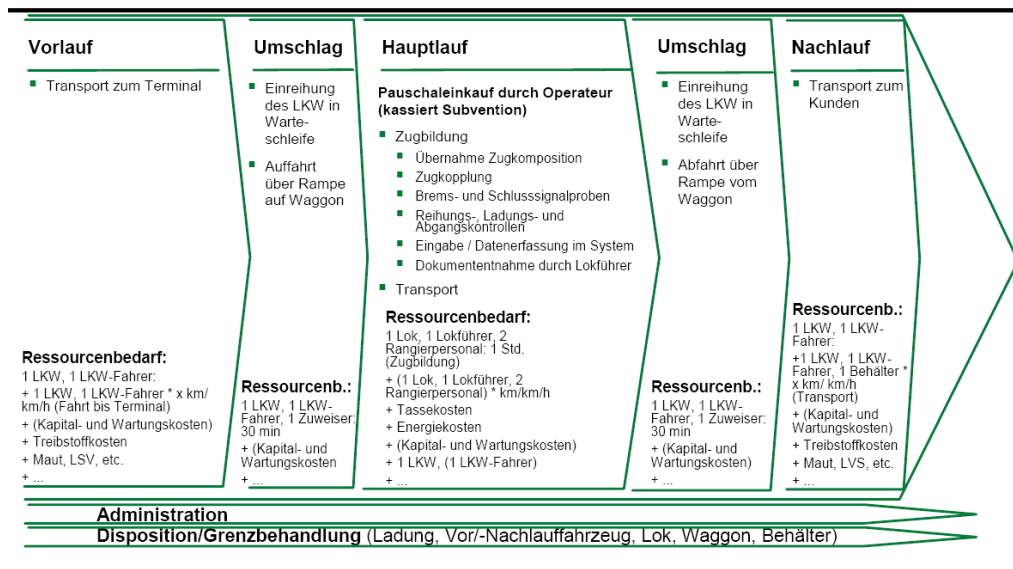


Abbildung 13
Ressourcenzuordnung auf Aktivitätsebene beim Kombi RoLa

Kombi UKV

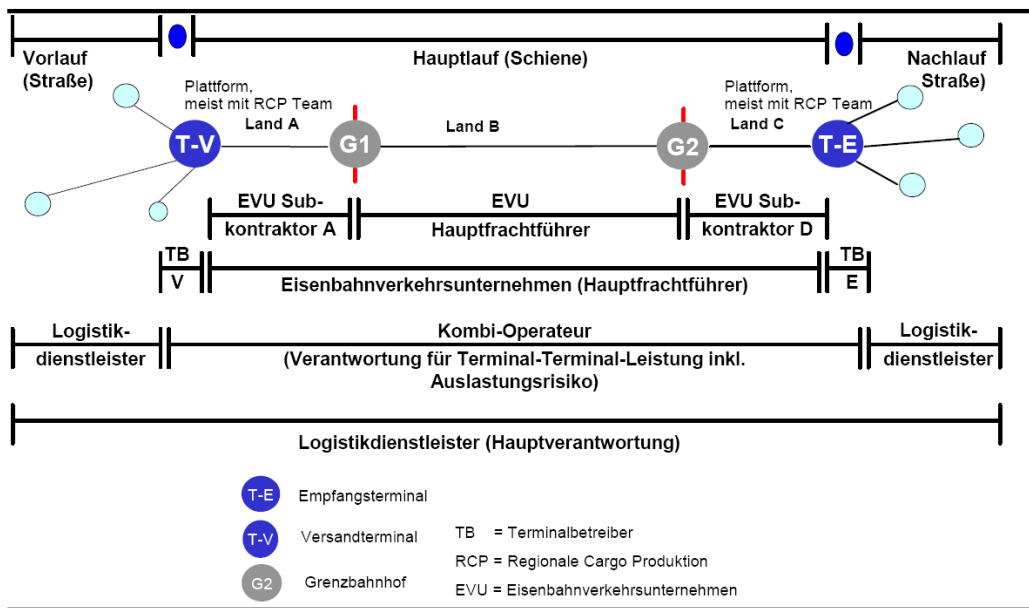


Abbildung 14
 Prozessbeteiligte beim Kombi UKV

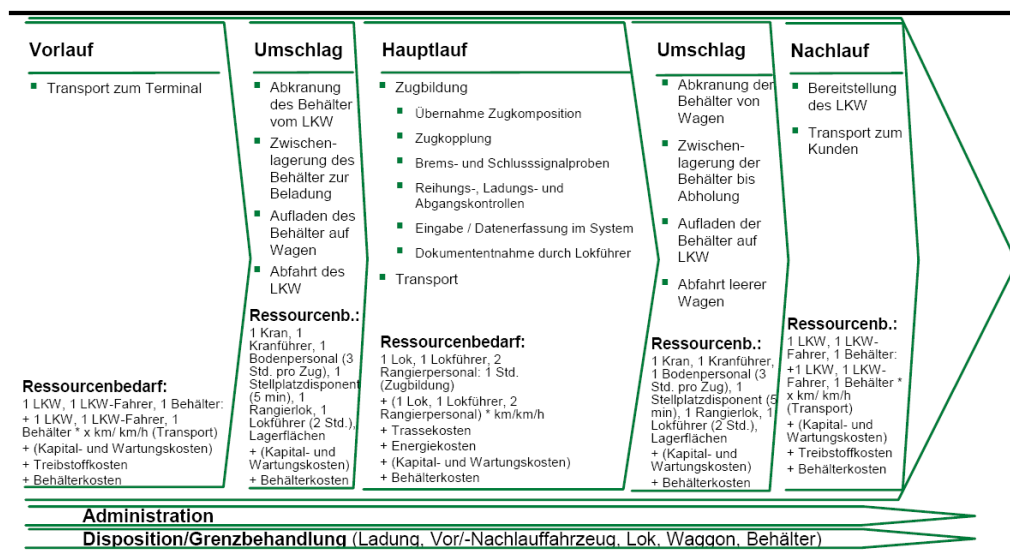


Abbildung 15
 Ressourcenzuordnung auf Aktivitätsebene beim Kombi UKV

Konventioneller Wagenladungsverkehr (WLV)

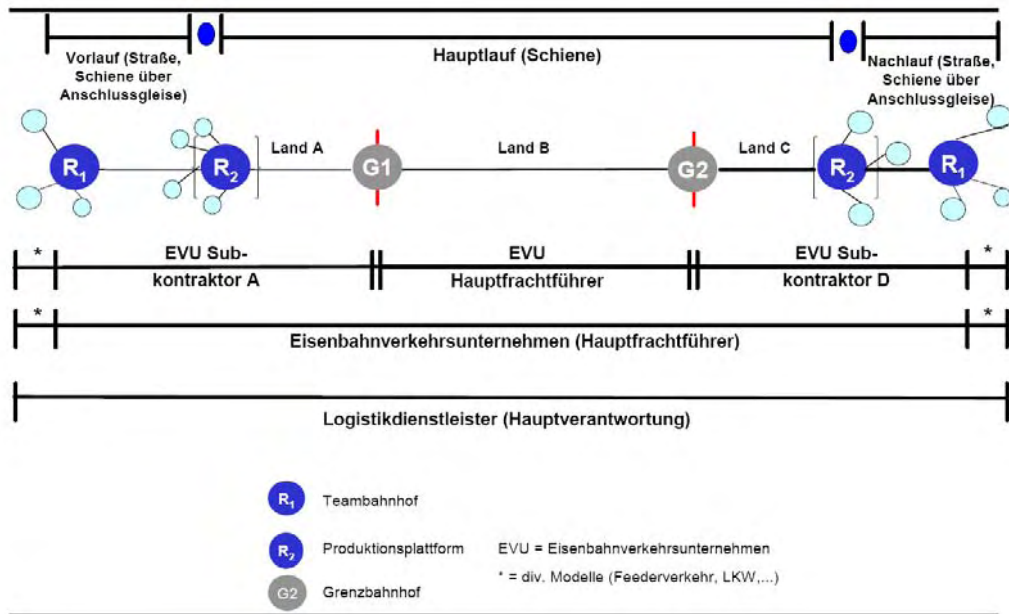


Abbildung 16 Prozessbeteiligte beim konventionellen Wagenladungsverkehr

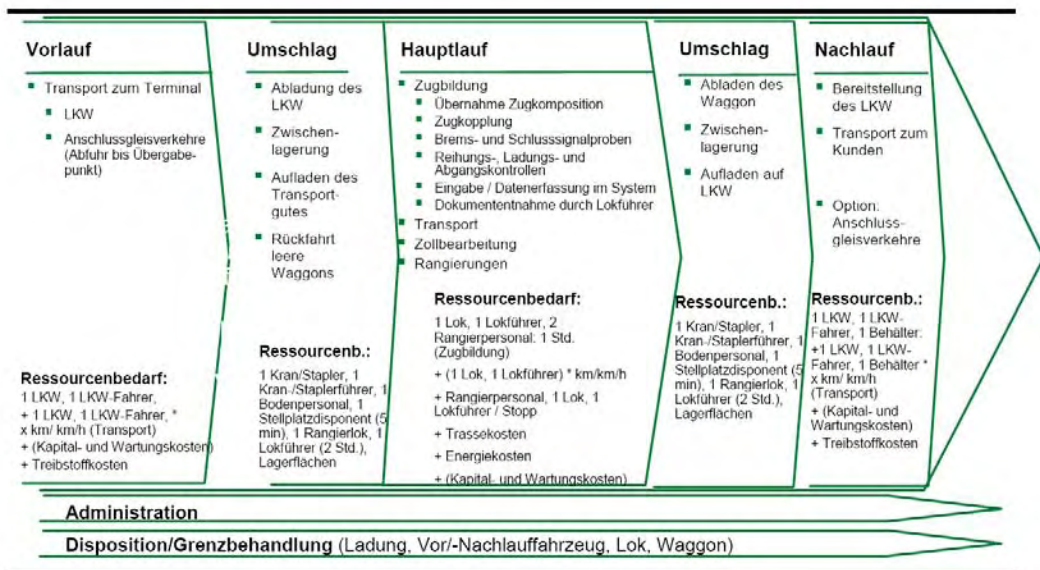


Abbildung 17 Ressourcenzuordnung auf Aktivitätsebene beim konventionellen Wagenladungsverkehr