

# Studienbericht

## Kapazitätsüberprüfung alpenquerender Schienengüterverkehr

im Auftrag des Vereins Alpen-Initiative

**Etude Vérification de la capacité ferroviaire transalpin**

**Studio Verifica della capacità ferroviaria transalpina**

3. Februar 2016 – Heinz Pulfer, Internationale Bahnplanungen



### Zum Einstieg zwei Fragen:

- 1) *Wie gross sind die alpenquerenden Schienenverkehrs-Kapazitäten nach Inbetriebnahme der NEAT?  
Ergebnis: Täglich 390 Trassen (+ 90 Trassen), jährlich 50 Mio. t. (+ 20 Mio. t.), die Kapazität steigt um 56%.*
- 2) *Wie beeinflusst eine Kurz-RoLa den übrigen Güterverkehr durch den Gotthard-Basistunnel (GBT) während der Sanierung des Strassentunnels?  
Ergebnis: Es werden nur einzelne Güterzüge betroffen sein. Entweder  
- müssen einzelne Güterzüge über die Bergstrecke geleitet werden oder  
- muss die Geschwindigkeit der Reisezüge im GBT auf 160 km/h reduziert werden.*

Die Begründungen der Antworten sind in diesem Bericht enthalten.

### Quellenverzeichnis

- Schreiben SBB an Alpen-Initiative, 19.3.2014, Kapazitätsprognose Schiene
- Prognose Verlagerungswirkung NEAT (Bundesamt für Verkehr 2012)
- Bericht über die Verkehrsverlagerung (Bericht Bundesrat, November 2015)
- Bericht „Sanieren ohne verlieren“ (Wichser et al) [www.sanierenohneverlieren.ch](http://www.sanierenohneverlieren.ch)

## Kurzzusammenfassung

Mit der Fertigstellung aller drei NEAT-Basistunnels und des 4-Meter-Korridors ab 2020 wird die Schienenkapazität für den alpenquerenden Güterverkehr deutlich vergrössert. Es werden mehr Trassen für den Güterverkehr verfügbar sein, längere und schwerere Züge eingesetzt werden können, und der Auslastungsgrad der Transitachsen wird weiter steigen.

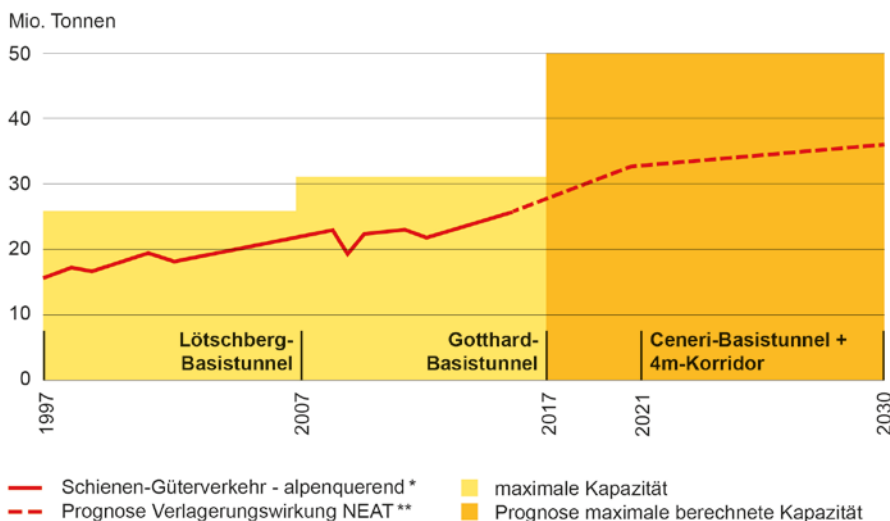
Heute stehen dem alpenquerenden Schienen-Güterverkehr 300 Trassen zur Verfügung: 110 auf der Lötschberg-Simplon-Achse und 190 auf der Gotthardachse. Die Gesamtauslastung dieser Trassen-Kapazitäten lag 2014 bei rund 59 Prozent. Die Studie berechnet die alpenquerenden Schienenverkehrs-Kapazitäten nach der vollen Inbetriebnahme der NEAT – dem grössten Infrastrukturprojekt der Schweizer Geschichte. Dazu betrachtet die Studie zwei Zeitpunkte: **2017** (Lötschberg- und Gotthard-Basistunnel in Betrieb) und **2020+** (zusätzlich Ceneri-Basistunnel und 4-Meter-Korridor Gotthard in Betrieb).

Die Ergebnisse der Studie lauten wie folgt:

- Die Trassenkapazität der Gotthard- und der Lötschbergachse steigt von heute 300 Güterzug-Trassen pro Tag auf 390 nach 2020 (+30%).
- Die Produktivität des Schienengüterverkehrs steigt markant. Durch den Gotthard-Basistunnel können längere und schwerere Züge verkehren. Die Verkehrsnachfrage auf der Gotthard-Achse wird mit dem Gotthard-Basistunnel zunehmen. Die Zunahme der Anzahl Güterzüge wird jedoch verlangsamt erfolgen, weil jeder einzelne Zug mehr Güter transportieren kann.
- Die Beförderungskapazität steigt von 32 Millionen Tonnen im Jahr 2017 auf rund 50 Millionen Tonnen nach 2020 – ein Wachstum von 56 %. Heute werden auf Schiene und Strasse 38,5 Millionen Tonnen Güter über die Schweizer Alpen transportiert.
- Es stehen auf der Schiene genügend Kapazitäten zur Verfügung, um das Verlagerungsziel 2018 von jährlich 650'000 alpenquerenden Lastwagenfahrten zu erreichen und langfristig zu halten.
- Die Kapazität im Gotthard-Basistunnel reicht für eine temporäre CH-RoLa (Kurz-RoLa) während der Sanierung des Gotthard Strassentunnels. Der übrige Güterverkehr wird nicht wesentlich einschränkt.

### Entwicklung Kapazität und Verkehr

Alpenquerender Schienen-Güterverkehr 1997-2030



Quellen: \* Verlagerungsbericht 2015, \*\* Verlagerungswirkung NEAT (BAV 2012)

Stand 02.02.2016, H. Pulfer

## Résumé succinct

Les capacités du rail pour le transport de marchandises à travers les Alpes croîtront nettement dès 2020 grâce à l'achèvement des trois tunnels de base de la NLFA et du corridor de 4 mètres. Le transport de marchandises disposera de davantage de sillons; il sera possible d'utiliser des trains plus longs et plus lourds et le taux de remplissage des axes de transit continuera d'augmenter.

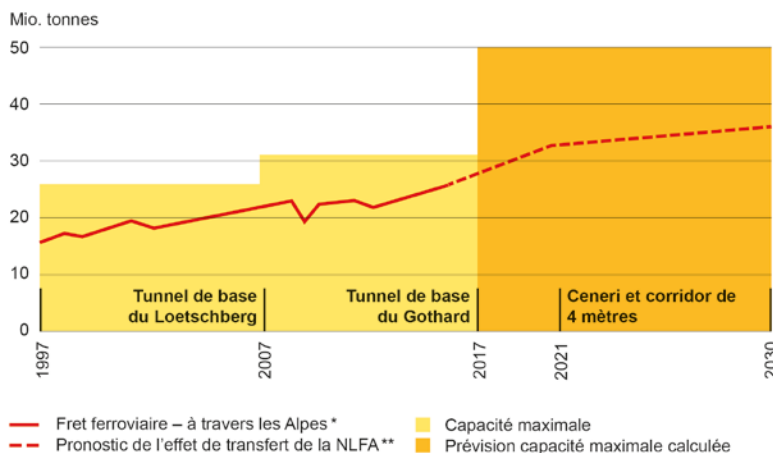
Aujourd'hui le transport de marchandises traversant les Alpes sur le rail dispose de 300 sillons : 110 sur l'axe du Loetschberg-Simplon et 190 sur l'axe du Gothard. Leur taux de remplissage moyen atteignait 59% en 2014. L'étude calcule quelles seront les capacités à disposition du transport ferroviaire à travers les Alpes après la mise en service complète de la NLFA (qui est d'ailleurs le plus grand projet d'infrastructures de l'histoire suisse). L'étude considère deux moments dans le temps : **2017** (tunnels de base du Loetschberg et du Gothard en service) et **2020+** (tunnel de base du Ceneri et corridor de 4 mètres au Gothard également en service).

L'étude arrive aux résultats suivants :

- La capacité en sillons des axes du Gothard et du Loetschberg augmentera d'aujourd'hui 300 sillons de trains de fret par jour à 390 après 2020 (soit 30% en plus).
- La productivité du transport ferroviaire de marchandises connaîtra une très nette amélioration. Des trains plus longs et lourds pourront circuler dans le tunnel de base du Gothard. La demande en transport sur l'axe du Gothard augmentera certainement après l'inauguration du tunnel de base. La hausse du nombre de trains de fret sera, elle, moins rapide, car chaque train pourra transporter davantage de marchandises.
- Les capacités de transport augmenteront de 32 millions de tonnes en 2017 pour atteindre près de 50 millions de tonnes après 2020 – soit une croissance de 56%. Aujourd'hui 38,5 millions de tonnes de fret transitent par an sur le rail et la route par les Alpes suisses.
- Le rail dispose donc de capacités suffisantes pour atteindre l'objectif de transfert de 650'000 trajets de camions par an à travers les Alpes. La NLFA permet de respecter cette limite également à long terme.
- La capacité du tunnel de base au Gothard est assez élevée pour installer une chaussée roulante temporaire en Suisse lors de la réfection du tunnel routier existant du Gothard – sans causer de grandes contraintes et restrictions pour le reste du transport de marchandises.

### Le développement de la capacité et du trafic

Fret ferroviaire – à travers les Alpes 1997-2030



Sources : \* Rapport 2015 sur le transfert du trafic, \*\* Effet de transfert de la NLFA (OFT 2012)

Etat au 02.02.2016, H. Puffer

## Breve riassunto

L'ultimazione delle tre gallerie di base della NFTA e del corridoio di quattro metri a partire dal 2020 consentirà di aumentare in modo notevole la capacità ferroviaria per il traffico merci transalpino. Saranno disponibili più tracciati per il traffico merci, potranno essere impiegati treni più lunghi e più pesanti e il tasso di sfruttamento degli assi di transito aumenterà ulteriormente.

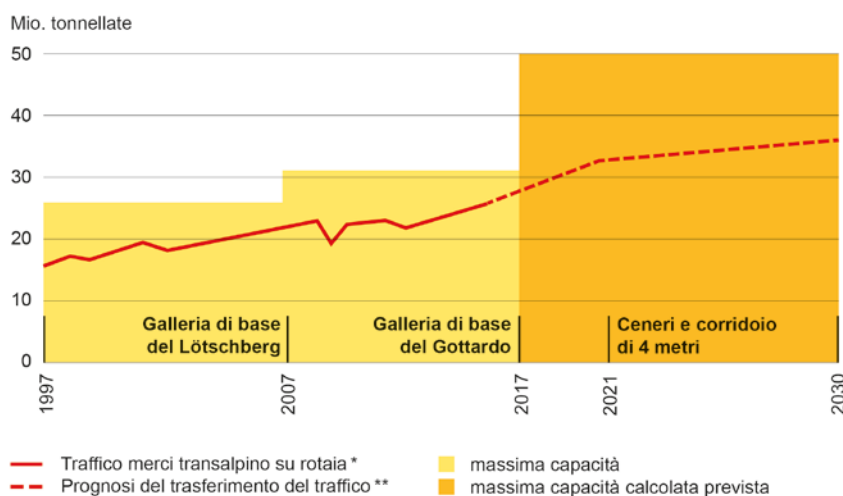
Attualmente per il traffico merci transalpino su rotaia sono disponibili 300 tracciati: 110 sull'asse Lötschberg-Sempione e 190 sull'asse del Gottardo. Nel 2014 il tasso di sfruttamento globale di detta capacità ammontava a circa il 59 per cento. Lo studio calcola la capacità del traffico transalpino su rotaia a seguito della messa in funzione integrale della NFTA, che costituisce il progetto infrastrutturale più grande mai realizzato nella storia svizzera. A tal fine sono considerate due coordinate temporali: **2017** (messa in funzione delle gallerie di base del Lötschberg e del Gottardo) e **2020+** (messa in funzione della galleria di base del Ceneri e del corridoio di quattro metri lungo l'asse del Gottardo).

I risultati dello studio sono i seguenti:

- la capacità dei tracciati degli assi del Gottardo e del Lötschberg per i treni merci aumenterà dagli attuali 300 tracciati al giorno a 390 dopo il 2020 (+30%);
- la produttività del traffico merci su rotaia crescerà in modo notevole. La galleria di base del Gottardo consentirà di far circolare treni più lunghi e più pesanti, inoltre aumenterà l'offerta dei trasporti sull'asse del Gottardo. L'aumento del numero di treni merci, tuttavia, avverrà in modo rallentato, poiché ogni singolo treno potrà trasportare una quantità maggiore di merci;
- la capacità di trasporto aumenterà da 32 milioni di tonnellate nel 2017 a circa 50 milioni di tonnellate dopo il 2020 (+56%). Attualmente attraverso le Alpi vengono trasportati su rotaia e su strada 38,5 milioni di tonnellate di merci;
- la capacità disponibile su rotaia è sufficiente per conseguire e mantenere a lungo termine l'obiettivo di trasferimento, che prevede al massimo 650'000 transiti di autocarri attraverso le Alpi all'anno;
- la capacità nella galleria di base del Gottardo è sufficiente per una strada viaggiante temporanea durante il risanamento del tunnel stradale del Gottardo, senza grosse limitazioni per il traffico merci restante.

### Sviluppo capacità e traffico

Traffico merci transalpino su rotaia 1997-2030



Fonti: \* Rapporto sul trasferimento del traffico 2015, \*\* Efficacia della NFTA per il trasferimento del traffico (UFT 2012)

Stato 02.02.2016. H. Puffer

## Inhaltsverzeichnis + Abkürzungen

Einleitung	6
1 Auftrag und Dimensionierung	7
1.1 Auftrag der Alpen-Initiative	7
1.2 Dimensionierung	7
1.3 Randbedingungen und Abgrenzungen	8
2 Methodik und Parameter	10
2.1 Vorgehen	10
2.2 Fixe Parameter	10
2.3 Variable Parameter	10
3 Entwicklung der variablen Parameter	11
4 Ergebnisse	12
5 Erwägungen	14
5.1 Allgemeine Argumentation	14
5.2 Szenarium Verlagerung 2018	14
5.3 Szenarium Sanierung Strassentunnel – temporäre CH-RoLa	15
6 Folgerungen	16
7 Zusammenfassung	17
Anhänge	
Anhang 1 Gesamtschau Kapazitäten Transitachsen	18
Anhang 2 Berechnung Horizont 2020+, Szenarium Verlagerung	19
Anhang 3 Berechnung Horizont 2020+, Szenarium Sanierung Strassentunnel	20
Anhang 4 Berechnung Horizont 2017	21
Anhang 5 Kapazitätsschreiben SBB an Alpen-Initiative	22

### Abkürzungen

CBT	Ceneri-Basistunnel
GBT	Gotthard-Basistunnel
LBT	Lötschberg-Basistunnel
NEAT	Neue Alpen Transversalen, Alp Transit mit Hauptwerken CBT, GBT + LBT
RoLa	Rollende Landstrasse, Rollende Autobahn
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SIM	Simplon Inter Modal, Trassen und Züge mit 4 m Eckhöhe
STVG	Bundesgesetz über den Strassentransitverkehr im Alpengebiet
UKV	Unbegleiteter kombinierter Verkehr (Container, Sattelaufleger und Wechselbehälter)
WLV	Wagenladungsverkehr

Verfasser: Heinz Pulfer, Internationale Bahnplanungen,  
[heinz.pulfer@gmx.net](mailto:heinz.pulfer@gmx.net), +41 79 593 3604.

## Einleitung

Der Lötschberg-Basistunnel (LBT) ist seit einigen Jahren im Betrieb. Im Juni 2016 wird der Gotthard-Basistunnel (GBT) eröffnet. Am 21. Januar 2016 fand der Durchstich des Ceneri-Basistunnels (CBT) statt. Das grösste und teuerste Infrastrukturprojekt – die Neue Eisenbahn Alpentransversale (NEAT) – steht damit kurz vor der Vollendung. Zusätzlich wird 2020 auf der Strecke Basel-Chiasso/Luino auch der 4-Meter-Korridor realisiert sein, womit auch auf der Gotthardstrecke grossprofilige Lastwagen, Anhänger und Sattelaufleger verladen werden können.

Das Projekt AlpTransit wurde 1992 durch das Volk beschlossen, um die nötigen Kapazitäten für die Verlagerung des Güterverkehrs von der Strasse auf die Schiene zu schaffen. 1994 wurde das Ziel der Verlagerung mit der Annahme der Alpen-Initiative in der Verfassung politisch verankert. Bei der Abstimmung über den 2. Gotthard-Strassentunnel am 28. Februar 2016 spielen die beiden Schienen-Transitachsen Lötschberg-Simplon und Gotthard eine wichtige Rolle. Es geht um einen Grundsatzentscheid zur Zukunft der schweizerischen Verlagerungspolitik.

Da der Güter-Transitverkehr langläufig ist (häufig um 1'000 km pro Zug), sind für die Kapazität die gesamten Strecken massgebend. Im Süden der Schweiz werden die Zulaufstrecken bis 2020 massiv ausgebaut und ertüchtigt, die Arbeiten dazu haben bereits begonnen. Kritischer ist es im Norden, wo der Ausbau der stark belasteten Rheintalstrecke von Doppel- auf Vier-Spur seit Jahren stockt und frühestens in 15 Jahren abgeschlossen sein wird. Der stockende Ausbau dieser Strecke wird die Verkehrszunahme verzögern.

Im Fokus dieser Studie stehen die beiden Transitachsen der Schweiz, die langläufigen Verkehre des europäischen Rhein-Alpen-Korridors ([www.corridor-rhine-alpine.eu](http://www.corridor-rhine-alpine.eu)) werden jedoch vollständig in die Berechnungen mit einbezogen.

Die Transitstrecken in der Schweiz werden bis 2020 systematisch für kürzere Zugfolgezeiten, längere Güterzüge und grössere Verladeprofile ausgebaut. Damit werden die Transitkorridore deutlich leistungsfähiger, zahlreiche kleinere Engpässe werden behoben. Die reduzierten Neigungen der „Flachbahn Gotthard“ ermöglichen längere und schwerere Züge. Dadurch wird die Nachfrage nach zusätzlichen Trassen etwas langsamer ansteigen als bisher – weil jeder Zug mehr transportieren kann und die Schiene noch effizienter wird. Die Kapazität in Millionen Tonnen steigt darum stärker als jene in Trassen.

Laut Schreiben SBB (siehe Anlage 5) stehen ab 2016 300 Trassen für den alpenquerenden Güterverkehr zur Verfügung: 110 auf der Lötschberg-Simplon-Achse und 190 auf der Gotthardachse. Die Gesamtauslastung dieser Kapazitäten lag 2014 laut Verlagerungsbericht 2015 bei rund 59 Prozent. Mit der Eröffnung des Gotthard Basistunnels stehen in Zukunft 390 Trassen für den Güterverkehr zur Verfügung. Die Studie errechnet, dass die Kapazität auf rund 50 Millionen Tonnen steigt. Heute werden auf Schiene und Strasse 38,5 Millionen Tonnen Güter über die Schweizer Alpen transportiert.

Die vorliegende Studie kommt zum Schluss, dass diese Kapazitäten in Anzahl Zügen und Beförderungsleistungen ausreichen, um das Verlagerungsziel 2018 dauerhaft zu erreichen. Auch die in Zukunft erwarteten Entwicklungen im Güterverkehr können durch die beiden Transitachsen aufgenommen werden.

Zudem untersucht die Studie die Auswirkungen einer temporären CH-RoLa während der Sanierung des Gotthard-Strassentunnels. Auch dafür sind im Basistunnel bis mindestens 2030 genügend Kapazitäten vorhanden.

# 1 Auftrag und Dimensionierung

## 1.1 Auftrag der Alpen-Initiative

**A) Aufzeigen der Möglichkeit zum Erreichen des Verlagerungsauftrags 2018.**

**B) Darlegen der Auswirkungen des temporären Verlags der Lkw während der Sanierung des Gotthard-Strassentunnels mit einer CH-RoLa.**

## 1.2 Dimensionierung

Die verwendeten Angaben stammen überwiegend vom Bund und der SBB.

Zwei Zeithorizonte werden untersucht:

- **2017**, d.h. mit Gotthard-Basistunnel im Betrieb (Inbetriebnahme Dezember 2016)
- **2020+**, d.h. mit Gotthard- und Ceneri-Basistunnel sowie 4m-Profil auf der Gotthard-Achse im Betrieb (frühestens ab 2020).

Zwei Szenarien werden für den Zeithorizont **2020+** erstellt und berechnet:

- **Verlagerung:** Der bestehende Schienengüterverkehr wird weitergeführt und mit einer zusätzlichen **EU-RoLa** für den Transitverkehr (bspw. von RAlpin) ergänzt. Zum bestehenden Angebot Freiburg-Novara ist eine zweite Verbindung zweistündlich geplant von nördlich von Basel in den Raum Milano geplant. Sie dient dem EU-Transitverkehr.
- **Sanierung Strassentunnel:** Während der Sanierungsdauer wird eine temporäre **CH-RoLa** Uri-Tessin (Kurz-RoLa) durch den Gotthard-Basistunnel (GBT) gemäss der Vernehmlassung zum Bundesgesetz über den Strassentransitverkehr im Alpengebiet (STVG – 2. Röhre) der Alpen-Initiative, d.h. mit Halbstundentakt während 17 h werktags (Variante S3-V3 der Studie SMA vom 16.11.2011) postuliert.

### Mengengerüst Verlagerung und Sanierung Strassentunnel

2014 querten 1,033 Millionen Lkw die Schweizer Alpen. Das Verkehrsverlagerungsgesetz verlangt, basierend auf Artikel 84 der Bundesverfassung, eine Reduktion der alpenquerenden Lkw-Fahrten auf 650'000 pro Jahr.

Für das Erreichen des **Verlagerungsziels 2018** sind somit jährlich 360'000 Lkw-Sendungen auf die Schiene zu verlagern (1,01 Millionen minus 650'000), das sind 1'440 Lkw/Tag (360'000 Lkw geteilt durch 250 Werkzeuge).

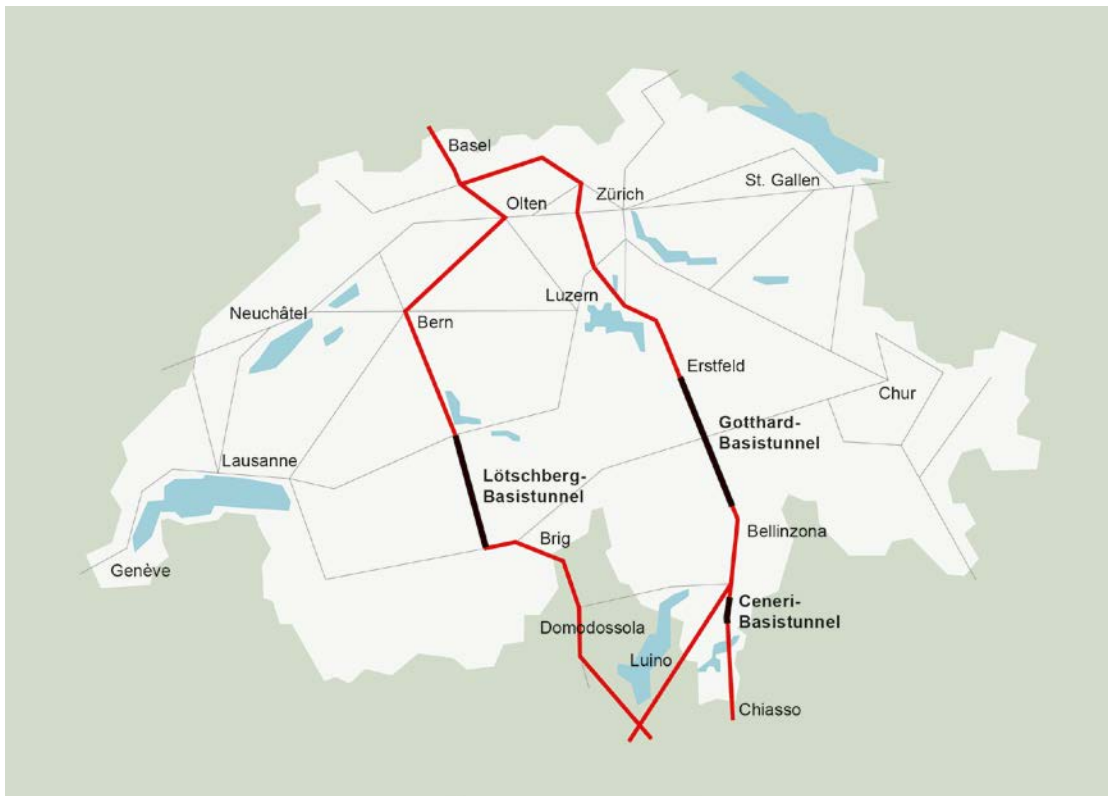
Während der **Sanierung des Gotthard-Strassentunnels** können diesen keine Lkw durchqueren. Lkw befahren nur die drei Übergänge (San Bernardino, Grosser St. Bernhard und Simplon), insgesamt verbleiben somit die rund 270'000 Lkw-Fahrten der andern 3 Übergänge auf der Strasse, der Rest muss die Schiene benützen. Zusätzlich zur Verlagerung sind während dieser Zeit am Gotthard mit der temporären **CH-RoLa** jährlich 640'000 Lkw auf täglich 128 CH-RoLa-Zügen zu transportieren (760'000 heutige Selbstfahrer minus 120'000 Lkw mit EU-RoLa, siehe Anhänge 1 bis 4).

Die EU-RoLa ist das Angebot für eine rollende Landstrasse von Grenze zu Grenze. Die CH-RoLa bezeichnet das temporäre Angebot einer rollenden Landstrasse während der Sanierung des Gotthard-Strassentunnels.

### 1.3 Randbedingungen und Abgrenzungen

Folgende **Randbedingungen** gelten für diese Studie:

- Es werden immer beide Richtungen zusammen betrachtet
- Güterzüge verkehren an 220 Tagen/Jahr, RoLa-Züge an 250 Tagen/Jahr
- Die Güterzüge werden je Achse in UKV, RoLa und WLV aufgeteilt, auf der Lötschberg-Achse zudem nach dem Verladeprofil (4m oder kleiner).
- Für den regionalen Güterverkehr Tessin werden 10 alpenquerende Züge pro Tag eingesetzt.
- Die untersuchten Strecken sind einerseits Basel-Lötschberg-Simplon-Domodossola und Basel-Gotthard-Bellinzona und weiter via Luino oder Chiasso.



**Abgrenzung: Nicht berücksichtigt** in dieser Studie sind die folgenden Aspekte:

- Der Trassenbedarf für den Personenverkehr je Zeithorizont gilt als feste Grösse gemäss der Planung der SBB, alle Kapazitäten enthalten nur den Güterverkehr.
- Lange (1'500m) und schnelle (160 km/h) Güterzüge – deren Einführung ist nicht absehbar und bis 2020+ nicht realistisch.
- Der Einsatz von zusätzlichen Multisystem-Loks ist für die Kapazität unerheblich.
- Bauart und Version der Zug-Sicherungssysteme (ETCS L1LS oder L2) sind in den Kapazitätswerten enthalten, die Systeme sind entsprechend konzipiert.
- Die genauen Standorte der Verladeterminale der EU-RoLa sind für diese Studie unwesentlich, sie liegen voraussichtlich nördlich des Rheins bei Basel und östlich von Milano, damit sie zollmässig EU-intern liegen.
- Die heutige RoLa via Gotthard (Lugano Vedeggio) mit einem Zugpaar pro Tag wird als aufgehoben betrachtet.
- Abfahrtsort und Bestimmung der Güterzüge ausserhalb der Schweiz sind nebensächlich, die Kapazitäten werden für beide Transitachsen alpenquerend betrachtet.



- Der allfällige Autoverlad durch den Scheiteltunnel (PW, Mobilhomes, Lieferwagen und kleine Cars, aber keine Lkw) wird nicht berücksichtigt. Die Bergstrecke Erstfeld-Göschenen-Airolo-Biasca verfügt ab Inbetriebnahme des GBT über eine grosse freie Kapazität. Selbst ein Autoverlad im 7,5 Minuten-Takt könnte problemlos abgewickelt werden.

Der Begriff „Trasse“ bezeichnet die planerische (theoretische) Kapazität einer Schienenstrecke. Der Begriff „Züge“ benennt bestellte und effektiv gefahrene Trassen mit definierten Charakteristiken (Länge, Gewicht, Traktion etc.).

## 2 Methodik und Parameter

### 2.1 Vorgehen

Für die Berechnung der Kapazität mit den verfügbaren Trassen in Millionen Tonnen transportierter Güter werden die Trassenzahlen je Transitachse in folgenden Schritten verfeinert:

- 1) Die Trassenzahlen je Achse werden aufgeteilt in Zugarten (UKV – unbegleiteter kombinierter Verkehr, RoLa – Rollende Autobahn, WLV – Wagenladungsverkehr). Zuerst wird für die EU-RoLa ein Grundangebot postuliert. Danach wird die verbleibende Kapazität auf die übrigen Zugarten aufgrund der aktuellen Verkehre verteilt.
- 2) Ergänzung mit den Parametern Verkehrstage, Zuglänge, Anhängelast, Nutzlast, Auslastungsgrad basierend auf den aktuellen und künftigen Werten.
- 3) Berechnungstabellen mit den folgenden Parametern und den Ergebnissen in Nettotonnen und angebotenen Stellplätzen in dieser Struktur (siehe Anhänge):

Kapazität Trassen pro Tag [D]	Verkehrstage pro Jahr [E]	Kapazität Trassen pro Jahr [F]	Zugart (siehe Legende) [G]	Zuglänge [H]	Anhängelast (Mittelwert N-S + S-N) [I]	Anteil Nutzlast [J]	Auslastungsgrad [K]	Beförderungskapazität / Jahr (Zug * Ware) [L]
		[D*E]	[Eckhöhe]	[m]	[t]	[%]	[%]	[t netto-netto]

- 4) Interpretation der Ergebnisse und Erwägungen.
- 5) Folgerungen.

### 2.2 Fixe Parameter

Drei Parameter bleiben über die Zeithorizonte **2017** bis **2020+** unverändert:

- **Verkehrstage:** Postuliert werden 220 Tage für Güterzüge, ausgenommen RoLa mit 250 Tagen, weil zahlreiche RoLa auch samstags verkehren.
- **Zuggeschwindigkeit:** Güterzüge fahren maximal (V max.) 100 km/h bis 120 km/h.
- **Achs- und Meterlasten:** Achslast 22,5 t, Meterlast 8,0 t = D4.

### 2.3 Variable Parameter

Vier Parameter verändern sich über die Zeithorizonte **2017** bis **2020+**:

- **Trassen:** Die verfügbare Trassenzahl steigt mit der Inbetriebnahme von GBT und CBT deutlich und diese werden mit den Profil-Erweiterungen für 4m Eckhöhe höherwertig.
- **Zuglänge:** Mit dem Ausbau der Überholgleise wird die Nutzlänge auf 750m verlängert.
- **Anhängelast:** Die wesentlich geringeren Steigungen bzw. Gefälle erlauben höhere Anhängelasten. Die massgebenden Steigungen bzw. Gefälle **2020+** entsprechen aber nur via Luino einer Flachbahn. Es verbleiben die grossen Steigungen auf der Simplon-Südrampe (Domodossola-Brig, 26 Promille) und Chiasso-Bellinzona (17 Promille). Dieser Aspekt wird in der Analyse vertieft.
- **Auslastungsgrad:** Der Konkurrenzdruck wirkt weiterhin produktivitätssteigernd, längere Züge, geringere Steigungen Neigungen und optimierte Bespannung wirken sich hier aus. Die eingesetzten Zahlen sind Erfahrungswerte.

Die Entwicklung dieser vier variablen Parameter wird in Ziffer 3 behandelt.

### 3 Entwicklung der variablen Parameter

Im betrachteten Zeitraum (**2017 bis 2020+**) erfolgen drei markante Inbetriebnahmen. Nach dem GBT (2017) werden voraussichtlich 2020 der CBT und der „4m-Korridor Gotthard“ eröffnet. Die Auswirkungen auf die Kapazität mit Zeithorizont **2020+** werden je variabler Parameter beschrieben.

- **Trassen:** Die Zahl der Trassen steigt bis 2020 am Gotthard auf 260. Am Lötschberg steigt die Zahl der Trassen dank der Inbetriebnahme des 4. Gleises St. German-Visp und Verkürzung der Zugfolgezeit zwischen Bern-Thun auf 130 Trassen. Diese Zahlen sind sehr robust und enthalten Reserven. Die Trassen sind auf der ganzen Länge beider Transitachsen vorhanden und ermöglichen eine gute Pünktlichkeit.
- **Zuglänge:** Dank den Ausbauten können die Züge länger werden (plus 150m), die maximal mögliche Beförderungsleistung je Zug wird erhöht. Die optimale Bespannung der Züge ist der zentrale Erfolgsfaktor der Cargo-Unternehmen. Deshalb wird nur eine beschränkte Zahl von Zügen mit maximaler Länge verkehren.
- **Anhängelast:** Die maximale Steigung (in Promille) auf einem Streckenabschnitt bestimmt die maximale Anhängelast einer Lok. Die Normallasten **2020+** für eine moderne 4-achsige Lok (mit 6 Megawatt) sind:
 

- Basel-Bellinzona	12 Promille	1'600t
- Bellinzona-Chiasso	17 Promille	1'100t
- Chiasso-Basel	17 Promille	1'100t (ab Chiasso Güterbahnhof 21 Promille)
- Luino-Linie	12 Promille	1'600t (beide Richtungen)
- Basel-Domo	15 Promille	1'300t
- Domo-Basel	26 Promille	700t (steile Südrampe Domo-Brig)

Für schwerere Züge werden auch im Zeitraum **2020+** zusätzliche Vorspannloks nötig sein, häufig auf den Strecken Chiasso – Bellinzona und Domodossola – Brig.  
Für die Berechnungstabellen (siehe Kapitel 4 und Anhang) werden bei den Zügen der Luino-Linie und des Tessins (z.B. Cadenazzo) 1'600 t eingesetzt (Flachbahn). Für die übrigen Linien bleibt der Mittelwert von 1'450 t je Zug (wie 2017) unverändert.
- **Auslastungsgrad:** Für den Zeithorizont **2020+** wird eine allgemeine Produktivitätssteigerung infolge der Konkurrenzsituation als Erfahrungswert vorausgesetzt. Die Auswirkungen für die Transitachsen sind unterschiedlich:
  - Lötschberg-Achse: Produktivitätssteigerungen plus 5%.
  - Gotthard: Deutliche Steigerung dank reduzierter Neigung, Fahrzeitverkürzung und grösserer Zuglänge sowie allgemeine Produktivitätssteigerungen. Postuliert werden deshalb je 10% Produktivitätssteigerung im UKV und WLW.
  - Luino-Linie: Die nur hier erhöhte Anhängelast (Flachbahn-Effekt) wirkt sich direkt in der Beförderungskapazität aus (Berechnung erfolgt direkt mit der höheren Anhängelast, siehe Anhängelast – keine Doppelberechnung).
  - RoLa-Züge: Die bestehende RoLa Freiburg-Basel-Novara ist konstant sehr hoch ausgelastet. Deshalb werden 80% für alle EU- und CH-RoLa-Züge eingesetzt.

Der Mehrwert des 4m-Korridors am Gotthard sind einzig die „höherprofiligen Trassen“: Das höhere Profil beeinflusst die Kapazität nicht, die Trassen werden für die Kunden „höherwertiger“. Auf dem 4m-Korridor können alle Züge mit Sattelaufleger oder Wechselbehälter bis 4,1m Eckhöhe und Lkw bis Eckhöhe 4m beladen sein, was den Anforderungen der Verloader entspricht. Damit wird häufig palettierte Ware „dreistöckig“ verladen, was effizienter ist. Die Zulaufstrecken im Süden werden gleichzeitig ausgebaut, was bedeutet, dass Wechselbehälter und Lastwagen mit 4m Eckhöhe auf der ganzen Strecke durchgehend transportiert werden können.

## 4 Ergebnisse

Die Auswirkungen der Parameter-Veränderungen am Beispiel UKV Lötschberg, oben **2017**, unten Horizont **2020+** als Folge der Ausbauten (gemäss Ziffer 3, Trassen):

Kapazität Trassen pro Tag [D]	Verkehrstage pro Jahr [E]	Kapazität Trassen pro Jahr [F]	Zugart (siehe Legende) [G]	Zuglänge [H]	Anhängelast (Mittelwert N-S + S-N) [I]	Anteil Nutzlast [J]	Auslastungsgrad [K]	Beförderungskapazität / Jahr (Zug * Ware) [L]
		[D*E]	[Eckhöhe]	[m]	[t]	[%]	[%]	[t netto-netto]
10	220	2'200	UKV 3.8m	<b>750</b>	1450	65	55	1'140'425
30	220	6'600	UKV 3.8m	<b>750</b>	1450	65	60	3'732'300

Die Berechnung der Beförderungskapazität erfolgt mit der Formel  $F \cdot I \cdot J / 100 \cdot K / 100$ .

Die ganze zusätzliche Kapazität auf der Lötschberg-Achse kann nur mit kleinprofiligen UKV Zügen (Eckhöhe 3,8 m) genutzt werden, welche für High-Cube Container (Eckhöhe 2,9 m) jedoch geeignet sind. Auch WLV-Züge benötigen weniger als 3,8 m Eckhöhe. Auf der Lötschberg-Achse sind die grossprofiligen SIM-Trassen (Simplon Inter Modal, Trassen für 4m Eckhöhe für RoLa und UKV) auf 80 beschränkt. Der sogenannte „SIM-Slalom“ auf den teilweise nur einspurig grossprofiligen Gleisen (Simplon-Südrampe) lässt eine Steigerung des Verkehrs mit einem grossen Profil (z.B. eine herkömmliche RoLa) nicht zu.

Die drei detaillierten Berechnungstabellen (Anhang 2 bis 4) werden zusammengefasst und verdichtet. Dabei wird für die EU-RoLa ein zukünftiges Angebot von je 24 Trassen pro Tag auf den Achsen Lötschberg und Gotthard angenommen.

Für das Szenario **2020+ Verlagerung** (ohne CH-RoLa) werden die verbleibenden Trassen auf den WLV und UKV verteilt, um so die maximal vorhandene Kapazität in Millionen Tonnen zu erhalten.

Das Szenario **2020+ Sanierung Strassentunnel** (mit CH-RoLa) enthält die 68 CH-RoLa Trassen mit reduzierten UKV- und WLV-Kapazitäten via Luino und Chiasso.

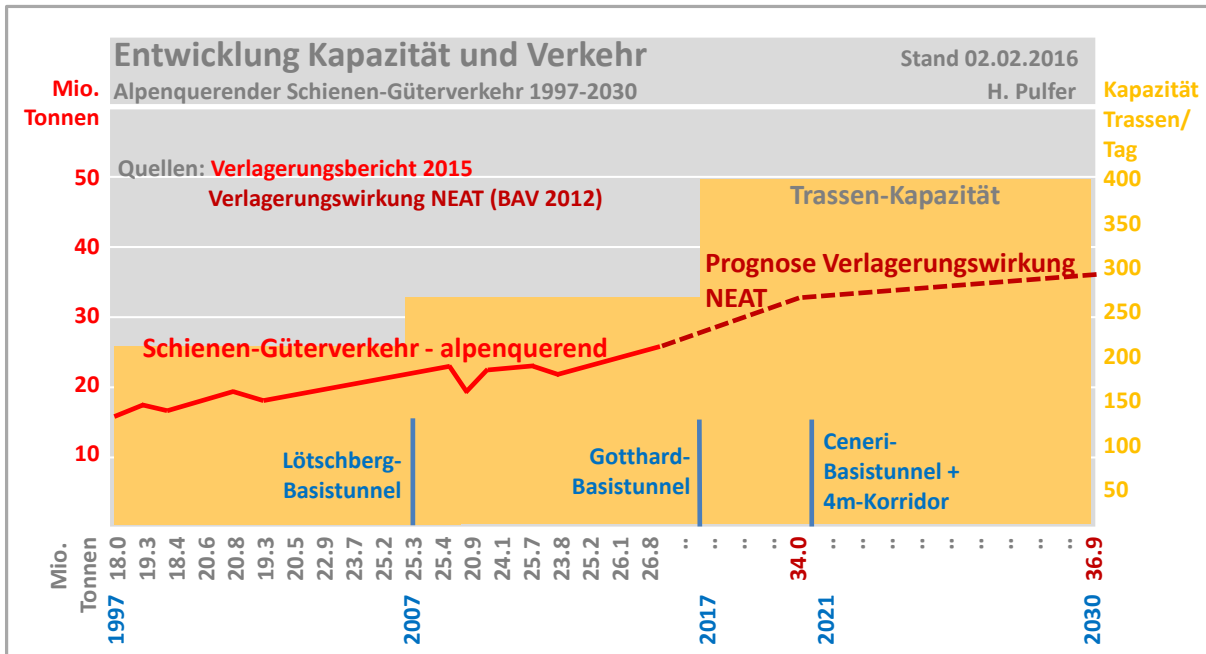
Transitkapazität		2017			2020+ Verlagerung			2020+ Sanierung Str. Tunnel		
Transit-Achse	Zugart	Kapazität Trassen pro Tag	Beförderungskapazität / Jahr (Zug * Ware)	Lkw - Stellplätze	Kapazität Trassen pro Tag	Beförderungskapazität / Jahr (Zug * Ware)	Lkw - Stellplätze	Kapazität Trassen pro Tag	Beförderungskapazität / Jahr (Zug * Ware)	Lkw - Stellplätze
			[t netto-netto]			[t netto-netto]			[t netto-netto]	
Lötschberg	EU-RoLa	24	2'992'800	126'000	24	2'992'800	132'000	24	2'992'800	132'000
	<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>12'178'405</b>	<b>126'000</b>	<b>130</b>	<b>15'558'210</b>	<b>132'000</b>	<b>130</b>	<b>15'558'210</b>	<b>132'000</b>
Gotthard	EU-RoLa	4	342'925	19'000	24	2'992'800	150'000	24	2'992'800	150'000
	CH-RoLa	0			0			68	10'526'400	425'000
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>19'813'090</b>	<b>19'000</b>	<b>260</b>	<b>34'145'350</b>	<b>150'000</b>	<b>260</b>	<b>35'539'055</b>	<b>575'000</b>
<b>Total</b>		<b>300</b>	<b>31'991'495</b>	<b>145'000</b>	<b>390</b>	<b>49'703'560</b>	<b>282'000</b>	<b>390</b>	<b>51'097'265</b>	<b>707'000</b>

Kommentare zu den zusammengefassten Ergebnissen:

- Die **Trassenkapazität** beider Achsen zusammen steigt von heute 300 auf 390 Güterzug-Trassen pro Tag (+ 30%) nach 2020.
- Die **Beförderungskapazitäten** der Szenarien **2020+** ohne und mit CH-RoLa liegen mit 49.7 resp. 51 Mio. t. nahe beieinander. Gegenüber der Nachfrage 2014 (26 Mio. t) ist somit eine Verkehrszunahme von nahezu 100% möglich. Die leicht grössere Beförderungskapazität im Szenario **2020+ Sanierung des Gotthard Strassentunnels** mit CH-RoLa ist in der hohen Auslastung der CH-RoLa begründet.
- Die angebotenen **EU-RoLa-Stellplätze** steigen auf 282'000 (+ 95%), mit der temporären CH-RoLa zusammen auf 707'000 Stellplätze (+ 387%).

Die Wirkungen der Investitionen in die drei Basistunnel sind deutlich spürbar. Der LBT ist seit 2007 in Betrieb, der Nutzen bereits realisiert. Ab 2016 wird der GBT einen deutlichen Kapazitätssprung bringen (geringere Neigungen, längere Züge, reduzierte Fahrzeiten). Der CBT wird dem Güterverkehr nur marginale Verbesserungen ermöglichen, da via Chiasso keine Flachbahn realisiert wird.

Die folgende Grafik vergleicht die Verkehrsentwicklung mit der maximal vorhandenen Kapazität über die Jahre 1997 bis 2030.



Die gelbe Fläche der Grafik zeigt die Wirkung der gesteigerten Kapazität durch die Basistunnel. Der einspurige LBT erlaubt eine beschränkte Zunahme seit 2007, der GBT wird einen deutlichen Sprung ermöglichen. Der CBT wird, wie oben aufgeführt, keine zusätzliche Kapazität schaffen. Links die Skala der verfügbaren Kapazität in Millionen Tonnen pro Jahr und rechts indikativ die Anzahl Trassen pro Tag.

Die rote Linie des Verkehrsverlaufs zeigt das Wachstum der alpenquerenden Güterverkehrs bis 2015 mit temporären Einbrüchen, markant ist die Wirtschaftskrise 2009. 2015 transitierte eine Rekordmenge auf der Schiene, welche problemlos bewältigt wurde. Ab 2016 zeigt die dunkelrote Prognose die Entwicklung des Schienengüterverkehrs gemäss dem Bericht BAV (Infras) 2012 zur Verlagerungswirkung der NEAT. Es wird ein Wachstum auf 34,0 Mio.t für 2020 und danach abgeflacht auf 36,9 Mio. t. für 2030 erwartet.

## 5 Erwägungen

### 5.1 Allgemeine Argumentation

- Die Vorteile der geringeren Neigungen mit erhöhter Anhängelast, grösserer Zuglänge und die reduzierte Fahrzeit stärken die nachhaltige Verlagerung zum langläufigen Schienen-Güterverkehr.
- Das erhöhte Profil des 4m-Korridors Gotthard wird, analog der Erfahrungen der Lötschberg-Achse, sofort genutzt werden. Die echte Verlagerung für lange Distanzen von zusätzlichem Verkehr auf die Schiene wird damit gefördert.
- Die Steigerung auf 8 Gütertrassen pro Stunde und Richtung im GBT wäre mit einer Reduktion der maximalen Geschwindigkeit ( $V_{max.}$ ) der Reisezüge im GBT von 200 km/h auf 160 km/h ohne Auswirkungen auf die Anschlussknoten möglich, die Fahrzeiten ins Tessin würde um 4 Minuten verlängert (vgl. *Wichser et al*).
- Die geplante neue EU-RoLa wird von nördlich von Basel bis südlich in den Raum Milano als EU-Binnenverkehr fahren und ergänzt das bediente Gebiet in Italien östlich von Milano (das heute bestehende Terminal in Novara liegt westlich Milano). Die Nachfrage dafür ist unbestritten (Nähe zu Brescia, Reggio Emilia etc. – mit sehr gutem Autobahn-Anschluss).

### 5.2 Szenarium Verlagerung 2018

Das Verlagerungsziel 2018 wurde vom Parlament auf 650'000 alpenquerende Lkw-Fahrten pro Jahr festgelegt. Somit sind, gemessen am Verkehr 2014, zusätzlich rund **360'000 Lkw** pro Jahr zu verlagern.

Die zusätzliche EU-RoLa (im 2-Stundentakt via Gotthard) wird die Selbstfahrer (jene Lkw, die noch auf der Strasse unterwegs sind) am Gotthard um 120'000 Lkw reduzieren. Somit sinkt die Anzahl zu verlagernder Lkw auf **240'000**, wozu zwei singuläre Ansätze denkbar sind:

- **Angebot EU-RoLa erhöhen:** Eine zusätzliche EU-RoLa pro Stunde via Gotthard ergibt 240'000 zusätzliche Stellplätze. Somit würden via Gotthard 1.5 EU-RoLa/h verkehren. Die anderen Güterzüge würden massiv eingeschränkt.
- **Modal-Wechsel:** Für die Beförderung der Waren von 240'000 zu verlagernden Lkw im langläufigem internationalen Schienenverkehr sind täglich 20 UKV-Züge nötig (50 Lkw-Ladungen als Sattelaufleger / Wechselbehälter / Container pro Zug).

Realistische Kombination der beiden Ansätze:

Zusatzangebot RoLa / UKV	Verlagert mit EU-RoLa	Verlagert mit UKV-Zügen	Total verlagert
EU-RoLa (1h-Takt) + 13 UKV-Züge/Tag	96'000 Lkw	144'000 Lkw	240'000 Lkw

Die langfristigen Kapazitäten genügen für diese zusätzlichen UKV-Züge, es können beide Achsen befahren werden.

## 5.3 Szenarium Sanierung Strassentunnel – temporäre CH-RoLa Strassenseite

**Lkw-Verkehr:** Der durchschnittliche werktägliche alpenquerende Verkehr der schweren Güterfahrzeuge im Jahr 2014 betrug am Gotthard 3'064 Lkw, auf allen vier Übergängen zusammen 4'132 Lkw (250 Verkehrstage). Pro Jahr sind das 758'000 Lkw am Gotthard und insgesamt 1'033'000 alpenquerende Lkw. Davon sind 120'000 Lkw auf der zusätzlichen EU-RoLa abzuziehen, bleiben also am Gotthard 640'000 Lkw. Laut Verlagerungsbericht 2015 ist die Tendenz weiter rückläufig. Die Hochrechnung für 2015 ergibt 1'014'000 Lkw, der Bahnanteil wird auf über 68% steigen.

Die **CH-RoLa** (gemäss ASTRA, resp. SMA 2012) bietet während 17 h im Halbstundentakt (34 Züge x 25 Stellplätze x 2 Richtungen) insgesamt 1'700 Stellplätze/Tag oder 425'000/Jahr an. Während der Sanierung des Strassentunnels werden für den Verlad auf die Kurz-RoLa 1'500 Lkw/Tag oder 375'000 Lkw/Jahr angenommen (ca. 60%). Die übrigen 265'000 Lkw dürften, analog früherer Sperren, andere Wege wählen. Die CH-RoLa wird während 3-4 Jahren jeweils im Winterhalbjahr betrieben.

Für die **EU-RoLa** wird ein Zwei-Stundentakt auf jeder Achse postuliert: 24 Züge x 22 Stellplätze via Lötschberg plus 24 Züge x 25 Stellplätze via Gotthard mit 1'128 Stellplätzen/Tag oder 282'000 Stellplätze/Jahr. Bei einer Auslastung von 80% ergibt das 902 verladene Lkw/Tag oder 225'500 Lkw/Jahr.

**Kombination CH-RoLa plus EU-RoLa:** Angebot 2'828 Stellplätze/Tag oder 707'000 Stellplätze/Jahr. Verladene Lkw bei Auslastung 80 % 2'400/Tag oder 600'000/Jahr.

**Fokus Gotthard-Achse:** Am Gotthard können mit der temporären CH-RoLa pro Tag 1'500 Lkw plus mit EU-RoLa 480 Lkw verladen werden, insgesamt am Gotthard also 1'980 Lkw/Tag oder 495'000 Lkw/Jahr. Während der Sanierung können somit 65% der heutigen Selbstfahrer am Gotthard (758'000) auf beiden RoLa zusammen via Gotthard befördert werden.

### Schieneneseite

Die sechs Gütertrassen je Stunde und Richtung durch den GBT sind vor allem politisch gesetzt. Die SBB gehen von 260 Trassen aus (Anhang 5). Die 68 Trassen für die CH-RoLa werden zulasten der möglichen Kapazitäten via Luino und Chiasso „gewonnen“, letztere werden also während einiger Winterhalbjahre entsprechend reduziert (siehe Anhang 3).

**Betrieb der CH-RoLa:** Die Abfahrten erfolgen halbstündlich in einem ca. 8 minütigen Zeitfenster nach Durchfahrt des schnellen Reisezugs der Gegenrichtung. Die temporäre CH-RoLa hat zusätzliches Optimierungspotential (vgl. *Wichser et al*).

Sofern die Nachfrage des Güterverkehrs weiterhin ansteigt, wird ein Betrieb der CH-RoLa im Halbstunden-Takt während der Sanierung des Strassentunnels in etwa 10 Jahren schwieriger. Bis ca. 2030 (Vollendung Vierspur-Ausbau in Südwest-Deutschland) wird der kapazitätskritische Engpass zwischen Karlsruhe und Basel die Verkehrszunahme einschränken, so dass die Kapazitätsgrenze in der Schweiz gar nicht erreicht werden kann. Die CH-RoLa muss des Profils wegen zwingend den GBT befahren. Somit könnten Güterzüge ohne 4m-Profil auf die Bergstrecke umgeleitet werden, vorwiegend Züge des WLV. Alternativ ist eine Beschränkung der Höchstgeschwindigkeit der Reisezüge im GBT auf 160 km/h während einiger Winterhalbjahre zu prüfen.

## 6 Folgerungen

Gestützt auf die Argumentation lassen sich fünf Folgerungen ableiten:

- 1) Der heutige Verkehr am Gotthard liegt bei ca. 120 Güterzügen/Tag, die **2020+** verfügbare offizielle Kapazität von 260 Trassen reicht also für mehr als die doppelte Anzahl Güterzüge. Die Verkehrsnachfrage auf der Gotthard-Achse wird mit dem GBT zunehmen. Die Zunahme der Anzahl Güterzüge wird verlangsamt erfolgen, weil die Züge dank des GBT länger und schwerer werden – die Produktivität des Schienengüterverkehrs steigt markant. Dies entspricht auch den Schlussfolgerungen des Berichts BAV/Infras zur Verlagerungswirkung der NEAT.
- 2) Die Schienenkapazitäten genügen, um das Verlagerungsziel zu erreichen. Die im Verlagerungsbericht 2015 aufgeführten Massnahmen des Bundes (Erhöhung der LSVA, befristete Trassenverbilligung, Weiterführen der RoLa) unterstützen die Verlagerung. Zum Erreichen des Verlagerungsziels sind jedoch weitere Massnahmen nötig.
- 3) Die gesamte alpenquerende Beförderungskapazität in Tonnen ist ohne und mit temporärer CH-RoLa praktisch identisch. Nach der Öffnung des Gotthard-Basistunnels können rund 50 Millionen Tonnen Güter auf der Schiene transportiert werden. Zum Vergleich: Laut Verlagerungsbericht wurden 2014 auf Strasse und Schiene 38,5 Millionen Tonnen transportiert.
- 4) Die EU-RoLa dient primär den Transit-Lkw im EU-Binnenverkehr und verlagert während der Sanierung und langfristig Schwerverkehr auf die Schiene. Die CH-RoLa dient primär dem schweizerischen Lkw-Verkehr während der Sanierung.
- 5) Die Kapazitäten für eine temporäre CH-RoLa durch den GBT sind vorhanden. Zwei Möglichkeiten sind aufgezeigt:
  - a) Realistisches Angebot für ca. 60% Lkw (gemäss Ziffer 5.3),
  - b) Vollständiges Angebot für die gesamte Menge Lkw.
 Für die Möglichkeit b) ist während der begrenzten Sanierungszeit des Strassentunnels eine Beschränkung der Höchstgeschwindigkeit der Reisezüge auf 160 km/h nötig. Ohne diese Massnahme müsste ein Teil der Güterzüge die Bergstrecke benützen müssen, aus Profilgründen vorwiegend WLV-Züge.

Tabelle Verlagerung Lkw auf die Schiene für die Erreichung des Verlagerungsziels und während der Sanierung des Strassentunnels.

Auf der Schiene zu transportieren	Verlagerungsziel	Zusätzlich während Sanierung Strassentunnel
Anzahl Lkw	1'440/Tag, 360'000/Jahr	a) 1'500/Tag, 375'000/Jahr b) 2'560/Tag, 640'000/Jahr
Umgerechnet in Züge (250 Tage, RoLa 80% Auslastung, UKV-Züge 50 Lkw-Lasten/Zug)	24 EU-RoLa Züge/Tag, (6'000 Lang-RoLa/Jahr) <b>plus 20 UKV-Züge/Tag,</b> (4'800 UKV-Züge/Jahr)	a) 68 CH-RoLa-Züge/Tag b) 128 CH-RoLa-Züge/Tag, Betrieb während ca. 6 Monaten in 3-4 Jahren.



## 7 Zusammenfassung

Genügt die Kapazität der NEAT für die Nachfrage der Zukunft?

Heute queren täglich rund 200 Güterzüge die Alpen, die Kapazität ist zu 59% ausgenutzt. Kapazitative Engpässe bestehen punktuell während weniger Stunden an einzelnen Wochentagen, beschränkt auf einige Wochen bei kumulativen Nachfragespitzen.

Mit der Eröffnung des GBT wird die Schiene mehr als das Doppelte des heutigen Verkehrs bewältigen können. Es stehen mehr Trassen zur Verfügung und die längeren und schwereren Güterzüge durch den GBT wirken sich kapazitiv günstig aus – mehr Güter in weniger Zügen.

Die langfristige Verkehrsentwicklung ist von zahlreichen übergeordneten Faktoren wie der wirtschaftlichen Entwicklung, den internationalen Handelsflüssen, grossen Hafenprojekten, Terminalprojekten etc. geprägt und nicht direkt beeinflussbar. Dies entspricht auch den Schlussfolgerungen des Berichts von BAV/Infras zur Verlagerungswirkung der NEAT. Die Berechnungen zeigen die positiven Auswirkungen der grossen Investitionen ins Bahnnetz:

- Die Kapazitäten der Schiene genügen, um das Verlagerungsziel 2018 zu erreichen.
- Die Kapazität im GBT reicht für eine temporäre CH-RoLa Uri-Tessin während der Sanierung des Gotthard-Strassentunnels in den Wintermonaten während 3 - 4 Jahren bis circa 2025.

Eine genaue Prognose über Anzahl und Art der Güterzüge ist weder möglich noch nötig, findet doch der Verkehr sein optimales „Flussbett“ immer selber. Über 87% des alpenquerenden Güterverkehrs auf der Schiene ist Transitverkehr. Bis 2030 kann dieser Transitverkehr unmöglich bis zur Kapazitätsgrenze der Transitachsen anwachsen, die nördlichen Zufahrten beschränken das Wachstum klar.

Die nachgefragte Transitzkapazität kann gegenüber der EU und den Nachbarn Deutschland und Italien ohne Einschränkungen angeboten werden – allerdings wie vom Schweizervolk beschlossen primär auf der Schiene. Die Schienenkapazitäten im alpenquerenden Verkehr genügen auf sehr lange Sicht, um damit den Strassengüterverkehr gemäss Verlagerungsziel zu reduzieren. Nebst den zusätzlichen UKV-Zügen verstärken auf beiden Transitachsen auch die EU-RoLa die Verlagerung. Die Kapazitäten im GBT genügen auch für eine temporäre CH-RoLa während der Sanierung des Strassentunnels (bis ca. 2025).

Das grosse Puzzle „Basistunnel und Bahnausbauten“ passt hervorragend zum Verlagerungsauftrag und entspricht dem Willen des Schweizervolkes: Güter auf die Schiene.

# ANHÄNGE

## Anhang 1: Gesamtschau Kapazitäten Transitachsen

<b>Zusammenstellung Kapazitäten Transitachsen</b>										Stand: 28.01.2016 Autor: H. Pulfer
Transitkapazität		2017			2020+ Verlagerung			2020+ Sanierung Str. Tunnel		
Transit-Achse	Zugart (siehe Legende)	Kapazität Trassen pro Tag	Beförderungs-Kapazität / Jahr (Zug * Ware)	Lkw - Stellplätze	Kapazität Trassen pro Tag	Beförderungs-Kapazität / Jahr (Zug * Ware)	Lkw - Stellplätze	Kapazität Trassen pro Tag	Beförderungs-Kapazität / Jahr (Zug * Ware)	Lkw - Stellplätze
			[t netto-netto]			[t netto-netto]			[t netto-netto]	
Lötschberg-Simplon	UKV	10	1'140'425		30	3'732'300		30	3'732'300	
	UKV	56	6'386'380		56	6'966'960		56	6'966'960	
	EU-RoLa	24	2'992'800	126'000	24	2'992'800	132'000	24	2'992'800	132'000
	WLV	20	1'658'800		20	1'866'150		20	1'866'150	
	<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>12'178'405</b>	<b>126'000</b>	<b>130</b>	<b>15'558'210</b>	<b>132'000</b>	<b>130</b>	<b>15'558'210</b>	<b>132'000</b>
Gothard Luino	UKV	68	7'754'890		88	13'087'360		68	10'112'960	
	WLV	2	228'085		2	228'800		2	228'800	
	<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>7'982'975</b>		<b>90</b>	<b>13'316'160</b>		<b>70</b>	<b>10'341'760</b>	
Gothard Chiasso	UKV	50	5'702'125		76	10'243'090		38	5'121'545	
	EU-RoLa	4	342'925	19'000	24	2'992'800	150'000	24	2'992'800	150'000
	WLV	56	4'644'640		60	6'220'500		50	5'183'750	
	<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>10'689'690</b>		<b>160</b>	<b>19'456'390</b>		<b>112</b>	<b>13'298'095</b>	
Ticino	UKV+WLV	10	1'140'425		10	1'372'800		10	1'372'800	
CH-RoLa	CH-RoLa	0			0			68	10'526'400	425'000
<b>Gothard Total</b>	<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>19'813'090</b>	<b>19'000</b>	<b>260</b>	<b>34'145'350</b>	<b>150'000</b>	<b>260</b>	<b>35'539'055</b>	<b>575'000</b>
UKV+WLV		<b>162</b>	<b>28'655'770</b>		<b>232</b>	<b>46'367'835</b>		<b>144</b>	<b>34'585'265</b>	
<b>Total</b>		<b>300</b>	<b>31'991'495</b>	<b>145'000</b>	<b>390</b>	<b>49'703'560</b>	<b>282'000</b>	<b>390</b>	<b>51'097'265</b>	<b>707'000</b>

Die detaillierten Berechnungen sind in Anhängen 2 – 4 ersichtlich

## Anhang 2: Horizont 2020+, Szenarium Verlagerung

Kapazitäten Transitachsen 2020+ mit GBT, CBT plus 4m-Korridor											Stand: 28.01.2016 Autor: H. Pulfer
Szenarium	Transit-Achse	Kapazität Trassen pro Tag	Verkehrstage pro Jahr	Kapazität Trassen pro Jahr	Zugart (siehe Legende)	Zuglänge	Anhängelast (Mittelwert N-S + S-N)	Anteil Nutzlast	Auslastungsgrad	Beförderungskapazität / Jahr (Zug * Ware)	Lkw - Stellplätze
		[D]	[E]	[F]	[G]	[H]	[I]	[J]	[K]	[L]	[M]
				[D*E]	[Eckhöhe]	[m]	[t]	[%]	[%]	[t netto-netto]	
<b>Verlagerung</b> ohne CH-RoLa	Lötschberg-Simplon	30	220	6'600	UKV 3.8m	750	1450	65	60	3'732'300	
		56	220	12'320	UKV 4m	750	1450	65	60	6'966'960	
		24	250	6'000	EU-RoLa 4m	750	1450	43	80	2'992'800	132'000
		20	220	4'400	WLV	750	1450	65	45	1'866'150	
		<b>130</b>		<b>29'320</b>						<b>15'558'210</b>	<b>132'000</b>
	Gothard Luino	88	220	19'360	UKV 4m	750	1600	65	65	13'087'360	
		2	220	440	WLV 4m	750	1600	65	50	228'800	
		<b>90</b>		<b>19'800</b>						<b>13'316'160</b>	
	Gothard Chiasso	76	220	16'720	UKV 4m	750	1450	65	65	10'243'090	
		24	250	6'000	EU-RoLa 4m	750	1450	43	80	2'992'800	150'000
		60	220	13'200	WLV	750	1450	65	50	6'220'500	
		<b>160</b>		<b>35'920</b>						<b>19'456'390</b>	
	Ticino	10	220	2'200	UKV+WLV	750	1600	65	60	1'372'800	
	CH-RoLa	<b>0</b>			CH-RoLa						
	Gothard	<b>260</b>		<b>57'920</b>						<b>34'145'350</b>	<b>150'000</b>
	<b>Total</b>	<b>390</b>		<b>87'240</b>						<b>49'703'560</b>	<b>282'000</b>
	alle Angaben beide Richtungen	Lesehilfe: Kapazität Züge pro Jahr x Anhängelast x Nutzlast x Auslastung = Beförderungskapazität pro Jahr									
Zugarten		UKV: Unbegleiteter Kombierter Verkehr (Sattelaufleger, Wechselbehälter, Container)									RoLa Simphon 22 Wg
[Eckhöhe]		RoLa: Rollende Landstrasse, begleiteter kombinierter Verkehr mit Zugmaschinen, Chauffeure im Begleitwagen									RoLa Gotthard 25 Wg
	WLV: Wagenladungsverkehr										
<b>Gotthardachse: Ca. 10 Güterzüge pro Tag alpenquerend verkehren nach / ab Ticino lokal</b>											

**Anhang 3: Horizont 2020+, Szenarium Sanierung Strassentunnel**

<b>Kapazitäten Transitachsen 2020+ mit GBT, CBT plus 4m-Korridor</b>											Stand: 28.01.2016 Autor: H. Pulfer	
Szenarium	Transit-Achse	Kapazität Trassen pro Tag [D]	Verkehrstage pro Jahr [E]	Kapazität Trassen pro Jahr [F]	Zugart (siehe Legende) [G]	Zuglänge [H]	Anhängelast (Mittelwert N-S + S-N) [I]	Anteil Nutzlast [J]	Auslastungsgrad [K]	Beförderungskapazität / Jahr (Zug * Ware) [L]	Lkw - Stellplätze [M]	
				[D*E]	[Eckhöhe]	[m]	[t]	[%]	[%]	[t netto-netto]		
<b>Sanierung Strassentunnel</b> mit CH-RoLa	Lötschberg-Simplon	30	220	6'600	UKV 3.8m	750	1450	65	60	3'732'300		
		56	220	12'320	UKV 4m	750	1450	65	60	6'966'960		
		24	250	6'000	EU-RoLa 4m	750	1450	43	80	2'992'800	132'000	
		20	220	4'400	WLV	750	1450	65	45	1'866'150		
		<b>130</b>		<b>29'320</b>						<b>15'558'210</b>	<b>132'000</b>	
	Gothard Luino	68	220	14'960	UKV 4m	750	1600	65	65	10'112'960		
		2	220	440	WLV 4m	750	1600	65	50	228'800		
		<b>70</b>		15'400						<b>10'341'760</b>		
	Gothard Chiasso	38	220	8'360	UKV 4m	750	1450	65	65	5'121'545		
		24	250	6'000	EU-RoLa 4m	750	1450	43	80	2'992'800	150'000	
		50	220	11'000	WLV	750	1450	65	50	5'183'750		
		<b>112</b>		<b>25'360</b>						<b>13'298'095</b>		
	Ticino	10	220	2'200	UKV+WLV	750	1600	65	60	1'372'800		
	CH-RoLa	<b>68</b>	250	17'000	CH-RoLa	750	1800	43	80	10'526'400	425'000	
	Gothard	<b>260</b>		<b>59'960</b>						<b>35'539'055</b>	<b>575'000</b>	
	<b>Total</b>	<b>390</b>		<b>89'280</b>						<b>51'097'265</b>	<b>707'000</b>	
	<i>alle Angaben beide Richtungen</i>	Lesehilfe: Kapazität Züge pro Jahr x Anhängelast x Nutzlast x Auslastung = Beförderungskapazität pro Jahr										
		Zugarten	UKV: Unbegleiteter Kombierter Verkehr (Sattelaufleger, Wechselbehälter, Container)									RoLa Simplon 22 Wg
		[Eckhöhe]	RoLa: Rollende Landstrasse, begleiteter kombinierter Verkehr mit Zugmaschinen, Chauffeure im Begleitwagen									RoLa Gotthard 25 Wg
		WLV: Wagenladungsverkehr										
<b>Gotthardachse: Ca. 10 Güterzüge pro Tag alpenquerend verkehren nach / ab Ticino lokal</b>												

Anhang 4: Horizont 2017

Kapazitäten Transitachsen 2017 - Basisjahr mit GBT											Stand: 28.01.2016 Autor: H. Pulfer	
Szenarium	Transit-Achse	Kapazität Trassen pro Tag [D]	Verkehrstage pro Jahr [E]	Kapazität Trassen pro Jahr [F]	Zugart (siehe Legende) [G]	Zuglänge [H]	Anhängelast (Mittelwert N-S + S-N) [I]	Anteil Nutzlast [J]	Auslastungsgrad [K]	Beförderungskapazität / Jahr (Zug * Ware) [L]	Lkw - Stellplätze [M]	
				[D*E]	[Eckhöhe]	[m]	[t]	[%]	[%]	[t netto-netto]		
<b>Basis-Szenarium</b>	Lötschberg-Simplon	10	220	2'200	UKV 3.8m	750	1450	65	55	1'140'425		
		56	220	12'320	UKV 4m	750	1450	65	55	6'386'380		
		24	250	6'000	EU-RoLa 4m	750	1450	43	80	2'992'800	126'000	
		20	220	4'400	WLV	750	1450	65	40	1'658'800		
		<b>110</b>		<b>24'920</b>						<b>12'178'405</b>	<b>126'000</b>	
	Gothard Luino	68	220	14'960	UKV 3.7m	600	1450	65	55	7'754'890		
		2	220	440	WLV	600	1450	65	55	228'085		
		<b>70</b>		<b>15'400</b>						<b>7'982'975</b>		
	Gothard Chiasso	50	220	11'000	UKV 3.8m	600	1450	65	55	5'702'125		
		4	250	1'000	CH-RoLa 3.8m	600	1450	43	55	342'925	19'000	
		56	220	12'320	WLV	600	1450	65	40	4'644'640		
		<b>110</b>		<b>24'320</b>						<b>10'689'690</b>		
	Ticino	10	220	2'200	UKV+WLV	600	1450	65	55	1'140'425		
	CH-RoLa	<b>0</b>										
	Gothard	<b>190</b>		<b>41'920</b>						<b>19'813'090</b>	<b>19'000</b>	
	<b>Total</b>	<b>300</b>		<b>66'840</b>						<b>31'991'495</b>	<b>145'000</b>	
	<i>alle Angaben beide Richtungen</i>	Lesehilfe: Kapazität Trassen pro Jahr x Anhängelast x Nutzlast x Auslastung = Beförderungskapazität pro Jahr										
		Zugarten	UKV: Unbegleiteter Kombierter Verkehr (Sattelaufleger, Wechselbehälter, Container)									RoLa Simplon 21 Wg
		[Eckhöhe]	RoLa: Rollende Landstrasse, begleiteter kombinierter Verkehr mit Zugmaschinen, Chauffeure im Begleitwagen									RoLa Gotthard 19 Wg
	WLV: Wagenladungsverkehr											
<b>Gotthardachse: Ca. 10 Güterzüge pro Tag alpenquerend verkehren nach / ab Ticino lokal</b>												

## Anhang 5: Kapazitätsschreiben SBB an Alpen-Initiative



I-PJ-PONS - Zentralstrasse 1 - 8003 Luzern

Alpen-Initiative  
z. Hd. Manuel Herrmann  
Herrengasse 2  
Postfach  
6480 Altdorf

Bern, 19. März 2014

**Nord-Süd Transitachsen, Kapazitätsprognosen Schiene.  
Ihre Anfrage vom 26. Februar 2014.**

Sehr geehrter Herr Herrmann

Sie haben uns mit E-Mail vom 26. Februar 2014 gebeten, Ihnen aktuelle Kapazitäts- und Nachfragezahlen zum Schreiben von SBB Infrastruktur, Grossprojekte, vom 4.9.2007 zur Verfügung zu stellen. Gerne kommen wir Ihrem Wunsch nach und stellen Ihnen nachfolgend die Kapazitätsentwicklung der Gotthardachse in Trassen für den Güterverkehr auf Basis der geplanten Ausbauten dar.

### 1. Ausgangslage

Die Eröffnung des Gotthard Basistunnel (GBT) erfolgt neu voraussichtlich ein Jahr früher als ursprünglich geplant, im Dezember 2016. Die Inbetriebnahme des Ceneri Basistunnel (CBT) ist aktuell im Dezember 2019 vorgesehen.

### 2. Güterverkehrsprognosen

Die zukünftige Verkehrsentwicklung der Gotthardachse bzw. des gesamten alpenquerenden Schienengüterverkehrs basiert auch weiterhin auf Nettotonnen. Hierzu erstellt der Bund (Bundesamt für Raumentwicklung) Langfristprognosen, die die Entwicklung des Schienengüterverkehrs im Binnen-, Import-, Export- und Transitverkehr abbilden. Die letztmalige Aktualisierung dieser Prognosen liegt allerdings schon 10 Jahre zurück (Perspektiven des Schweizerischen

SBB AG  
Fahrplan und Angebot  
Mittelstrasse 43 · 3000 Bern · Schweiz  
Direkt +41 79 875 78 21  
beat.kuenzli@sbb.ch · www.sbb.ch

Güterverkehrs bis 2030<sup>1</sup>). Um die Entwicklung des Schienengüterverkehrs nicht auf Basis veralteter Planungsgrundlagen zu beurteilen, hat das Bundesamt für Verkehr (BAV) im Rahmen der Planungen für den Ausbauschritt 2030 des Projekts STEP (Strategisches Entwicklungsprogramm) die Prognosen aktualisieren lassen. Das BAV erarbeitet derzeit den Planungsprozess und hat diese Prognosen noch nicht veröffentlicht.

Aus diesem Grund verzichten wir im Moment auf Aussagen zur Entwicklung des Güterverkehrsaufkommens bzw. zur Umrechnung von Trassen in Nettotonnen, würden diese doch auf veralteten Grundlagen beruhen.

Die zur Zeit aktuellsten Aussagen zur Entwicklung des Güterverkehrs finden Sie auf der Internetseite des Bundesamtes für Verkehr zum Thema 4-Meter Korridor.

### 3. Entwicklung der Kapazitäten der Gotthardachse für den Güterverkehr

Dezember 2016, Schritt 1: Eröffnung GBT: 190 Güterverkehrstrassen pro Tag

Auf der Achse Basel–Luino entsteht eine sogenannte Flachbahn, das heisst, die Steigungen dieser Strecke verringern sich deutlich und zusätzliche Lokomotiven, die bislang benötigt werden, damit die Güterzüge die Gotthard-Bergstrecke bewältigen können, entfallen. Nach unserer Einschätzung sind die angebotenen Trassen im Güterverkehr für die zu erwartende Nachfrage in diesem Horizont ausreichend.

Dezember 2019, Schritt 2: Eröffnung CBT: 260 Güterverkehrstrassen pro Tag

Ende 2019 geht der Ceneri Basistunnel in Betrieb. Auch zwischen Bellinzona und Lugano besteht nun eine Flachbahn.

Dezember 2020, Schritt 3: 260 hochprofilige Güterverkehrstrassen pro Tag

Ende 2020 werden die Arbeiten für den 4-Meter Korridor auf der Gotthardachse abgeschlossen sein. Auf allen Trassen, die auf der Gotthardachse angeboten werden, ist ab diesem Zeitpunkt der Transport von Sattelauflegern mit einer Eckhöhe von 4 Metern möglich.

Sollten Sie weitere Fragen zur Entwicklung der Güterverkehrsnachfrage haben, empfehlen wir Ihnen, sich an das Bundesamt für Verkehr, Sektion Planung, zu wenden.

---

<sup>1</sup> Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), 2004

Freundliche Grüsse

  
Peter Jedelhauser  
Gesamtprojektleiter  
Nord–Süd Achse Gotthard

  
Beat Künzli  
Teilprojektleiter Fahrplan und Netzdesign