

**B , S , S .**

VOLKSWIRTSCHAFTLICHE BERATUNG

---

# **PPP Lösung für zweite Gotthardröhre**

## **Schlussbericht**

Basel, den 17.2.2012

PPP Lösung für zweite Gotthardröhre

Schlussbericht

zuhanden von economiesuisse

Verantwortlich seitens Auftraggeber: Dr. Stefan Vannoni

Projektbegleitgruppe: Olivier Böckli (Implenia AG), Dr. Touraj Etezady (Marti Invest AG), Angelo Geninazzi (Comitato per il completamento del San Gottardo), Armin Haymoz (KPMG AG), Dr. Benedikt Koch (Fachverband Infra), Hans Koller (strasseschweiz), Dominique Reber (economiesuisse), Niklaus Scheerer (UBS AG), Rudolf Zumbühl (TCS)

Projektleitung: Dr. Wolfram Kägi (B,S,S.)

Projektmitarbeit: David Liechti (B,S,S.)

Erarbeitung Finanzmodell: Raphael Steiner (AIL)

Inputs ingenieurtechnische Aspekte: Dr. Hans Tschamper (Basler & Hofmann)

B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG, Steinenberg 5, CH-4051 Basel

Tel: 061-262 05 55, Fax: 061-262 05 57, E-Mail: [contact@bss-basel.ch](mailto:contact@bss-basel.ch)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>6</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>9</b>
<b>Riassunto .....</b>	<b>12</b>
<b>Summary .....</b>	<b>15</b>
<b>1. Einführung .....</b>	<b>18</b>
<b>2. PPP: Einleitung und Beispiele .....</b>	<b>21</b>
2.1. Wofür steht PPP? .....	21
2.2. PPP Beispiele .....	21
2.2.1. PPP Projekte im Ausland – Strassen, Brücken und Tunnel .....	21
2.2.2. PPP Beispiele Schweiz .....	23
2.3. Philosophie und Vorteile von PPP .....	23
<b>3. Ausgangslage am Gotthard.....</b>	<b>25</b>
3.1. GST Historie und politische Diskussion.....	25
3.2. Sanierung der bestehenden Röhre .....	26
3.3. Sicherheit, Tropfenzählersystem, Kapazität und Stau .....	28
3.4. Rechtliche Aspekte.....	31
3.4.1. Alpenschutzartikel .....	31
3.4.2. Landverkehrsabkommen / Maut Schwerverkehr .....	33
3.4.3. Erhebung einer Maut auf Nationalstrassen .....	34
3.4.4. Verlagerungspolitik .....	34
3.4.5. Alpenkonvention .....	35
<b>4. Das Projekt .....</b>	<b>36</b>
4.1. Bauliche Aspekte.....	36
4.2. Erfassung der Maut .....	36
4.2.1. Kontaktlose Systeme „Free Flow“ .....	36
4.2.2. Schrankensystem .....	39
4.2.3. Schattenmaut .....	41
4.2.4. Lenkungseffekt und Anreize der Mautsysteme .....	41
4.3. Zeitplan .....	42
4.4. Kosten.....	44
4.4.1. Bau einer zweiten Tunnelröhre .....	45
4.4.2. Überbrückungsmassnahmen und Sanierung der ersten Röhre .....	46
4.4.3. Betrieb und Unterhalt.....	46

4.4.4. Investitionskosten Mautsystem .....	48
4.4.5. Betriebs- und Verwaltungskosten der Betreibergesellschaft.....	48
4.5. Einnahmen .....	49
4.5.1. Höhe der Maut.....	49
4.5.2. Verkehrsaufkommen.....	51
<b>5. Ökonomische Machbarkeit – Finanzmodell.....</b>	<b>56</b>
5.1. Modellvarianten .....	57
5.2. Zentrale Ergebnisse .....	58
5.3. Detaillierte Ergebnisse.....	59
5.3.1. Variante 1 (Basismodell) .....	59
5.3.2. Varianten 2 und 3 .....	62
5.4. Interpretation, Ausschreibung, Mauthöhe und Renditen .....	63
5.5. Annahmen für das Finanzmodell .....	66
5.6. Mögliche Optimierungen.....	70
<b>6. Regulatorische und institutionelle Aspekte .....</b>	<b>71</b>
6.1. Vertragliche Regelungen .....	71
6.1.1. Qualität des Bauwerks / Sicherheit.....	71
6.1.2. Mauthöhe .....	72
6.1.3. Zahlungsunfähigkeit / Insolvenz der PPP Projektgesellschaft .....	72
6.1.4. Verfügbarkeit des GST .....	73
6.1.5. Projektabbruch während der Planungsphase.....	73
6.1.6. Verlagerungspolitik .....	73
6.2. Mögliche Investoren.....	74
6.3. Lokale Interessen / Einbezug der Kantone .....	74
<b>7. Volkswirtschaftliche Einordnung .....</b>	<b>75</b>
7.1. Kosten für den Staat .....	75
7.2. Einnahmen des Staates .....	75
7.3. Kosteneinsparungen des Staates.....	76
7.4. Modellergebnisse aus Sicht der öffentlichen Hand .....	77
7.4.1. Variante 1 (Basismodell) .....	77
7.4.2. Variante 2 (Schattenmaut).....	79
7.4.3. Variante 3 (Investitionsbeitrag).....	81
<b>8. Fazit .....</b>	<b>84</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>85</b>
<b>Anhang 1: Informationen zu PPP.....</b>	<b>90</b>
<b>Anhang 2: Internationale Erfahrung Mautsysteme .....</b>	<b>93</b>
<b>Anhang 3: Ergebnisse Varianten 2 und 3.....</b>	<b>96</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verkehrsaufkommen am Gotthard Richtung Süden .....	30
Abbildung 2: Möglicher Zeitablauf Bau GST2 .....	44
Abbildung 3: Cash Flow Variante 1 .....	59
Abbildung 4: Aktiva Variante 1 .....	60
Abbildung 5: Verschuldungsrate und Amortisation Variante 1 .....	61
Abbildung 6: Eigenkapital Cash Flow Variante 1 .....	62
Abbildung 7: Cash Flows Variante 3 .....	63
Abbildung 8: Cash Flows und vermiedene Kosten des Staates Variante 1 .....	78
Abbildung 9: Sicht öffentliche Hand Variante 1 .....	79
Abbildung 10: Cash Flow und nicht anfallende Kosten öffentl. Hand Var.2.....	80
Abbildung 11: Kum. vermiedene Kosten und Cash Flow öffentl. Hand Var. 2....	81
Abbildung 12: Cash Flow und vermiedene Kosten öffentl. Hand Variante 3 .....	82
Abbildung 13: Kumulierte verm. Kosten und Cash Flows öffentl. Hand Var.3....	83
Abbildung 14: Cash Flows Variante 2 .....	96
Abbildung 15: Aktiva Variante 2 .....	96
Abbildung 16: Verschuldungsrate und Amortisation Variante 2 .....	97
Abbildung 17: Eigenkapital Cash Flow Variante 2 .....	97
Abbildung 18: Aktiva Variante 3 .....	98
Abbildung 19: Verschuldungsrate und Amortisation Variante 3 .....	98
Abbildung 20: Eigenkapital Cash Flow Variante 3 .....	99

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeitplan Bau 2. Röhre unter PPP .....	43
Tabelle 2: GST Kostenzusammenstellung des Bundesratsberichts (2010) .....	45
Tabelle 3: GST Überbrückungsmassnahmen und Sanierungskosten .....	46
Tabelle 4: Durchschnittspreis Maut am Grosse St. Bernhard .....	50
Tabelle 5: Internationaler Vergleich von Mautpreisen für Tunnels .....	50
Tabelle 6: Vorschlag Basis-Mautstruktur am Gotthard .....	51
Tabelle 7: Prognose des Personenverkehrs am GST bis 2080 .....	52
Tabelle 8: Annahmen und zentrale Ergebnisse Variante 1 .....	58
Tabelle 9: Annahmen und zentrale Ergebnisse Variante 2 .....	58
Tabelle 10: Annahmen und zentrale Ergebnisse Variante 3 .....	59
Tabelle 11: Annahmen des Finanzmodells Variante 1 bzw. Basismodell .....	66
Tabelle 12: Kosten Sanierung und flankierende Massnahmen GST1 .....	76
Tabelle 13: PPP-Modelle in Deutschland .....	91
Tabelle 14: Konzessionsmodelle in Deutschland .....	92

## Abkürzungsverzeichnis

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BBl	Bundesblatt
BV	Schweizerische Bundesverfassung
GPS	Gotthard-Passstrasse
GST	Gotthard-Strassentunnel
GST1	Gotthard-Strassentunnel – erste Röhre
GST2	Gotthard-Strassentunnel – zweite Röhre
LKW	Lastkraftwagen
LSVA	Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWST	Mehrwertsteuer
NEAT	Neue Eisenbahn-Alpentransversale
NPV	Net Present Value
PPP	Public Private Partnership
PW	Personenwagen
StVG	Strassenverkehrsgesetz

## Zusammenfassung

### *Auftrag*

Der im Jahr 1980 in Betrieb genommene Gotthard-Strassentunnel muss saniert werden. Die Sanierung verursacht längere Sperrungen des Tunnels. Eine Alternative ist, vor der Sanierung einen zweiten Tunnel zu bauen, der dann während der Sanierungsphase des ersten Tunnels den Verkehr aufnehmen kann. Danach stünden zwei Tunnel zur Verfügung, die in Übereinstimmung mit der Bundesverfassung jeweils im einspurigen Richtungsverkehr genutzt werden können. Der zweite Tunnel erhöht die Sicherheit, würde das derzeit bestehende Tropfenzählersystem am Gotthard obsolet machen und zudem die Verkehrsbeeinträchtigungen bei Pannen, Unfällen und künftigen Instandhaltungsarbeiten deutlich reduzieren.

Im vorliegenden Bericht wird die Frage geprüft, ob und unter welchen Rahmenbedingungen ein zweiter Strassentunnel am Gotthard durch Private in einer Public Private Partnership (PPP) finanziert, gebaut, betrieben und unterhalten werden könnte. Die Studie geht davon aus, dass eine private Gesellschaft

- den zweiten Tunnel finanzieren und bauen,
- die Sanierung des ersten Tunnels finanzieren und durchführen
- und schlussendlich beide Tunnel betreiben und unterhalten würde.

Die Studie beschränkt sich auf die Überprüfung der Machbarkeit einer PPP Lösung aus technischer und ökonomischer Sicht. Die Beurteilung der politischen Diskussion ist nicht Teil des Mandats. Ausgewählte rechtliche Aspekte des PPP Projektes am Gotthard werden kurz dargestellt, jedoch keiner eigentlichen juristischen Beurteilung unterzogen.

### *Methodik*

Der Bericht zeigt einerseits auf, durch welche technischen, vertraglichen und institutionellen Lösungen PPP am Gotthard möglich wäre. Teilweise wird dabei Bezug genommen auf vergleichbare Projekte im Ausland. Im Hinblick auf die finanzielle Machbarkeit beinhaltet der Bericht eine Modellierung von drei Varianten. Alle Varianten gehen von einer Vertragslaufzeit von 50 Jahren aus und sehen zur Wahrung der in den bilateralen Verträgen festgeschriebenen Mautobergrenzen für den Schwerverkehr eine Schattenmaut für LKWs vor. Die Varianten zeichnen sich durch folgende differenzierende Charakteristika aus:

- Variante 1: von Nutzern zu zahlende Maut für PWs
- Variante 2: Schattenmaut für PWs
- Variante 3: wie Variante 1, aber staatliche Anschubfinanzierung

Eine staatliche Anschubfinanzierung liegt als Option auf der Hand, da der Staat bei der vorgeschlagenen PPP Lösung unmittelbar Kosten spart, namentlich die Sanierungskosten der bestehenden Röhre inkl. der notwendigen flankierenden Massnahmen wie z.B. den Bahnverlad. Die eingesparten Gelder könnten als Anschubfinanzierung eingesetzt werden.

### *Ergebnisse*

Das zentrale Ergebnis ist, dass sich in allen drei Varianten die zweite Röhre des Gotthard-Strassentunnels privat finanzieren, bauen, betreiben und unterhalten lässt, wobei auch Sanierung, Betrieb und Unterhalt der ersten Röhre vom privaten Partner übernommen würden. Die detaillierten Ergebnisse der Varianten zeigen, wie hoch die Maut jeweils sein müsste und welche Finanzmittel die privaten Investoren aufzubringen hätten.

- Variante 1: Die Durchschnittsmaut für einen PW betrüge in dieser Grundvariante ungefähr 21 Sfr. Dabei darf davon ausgegangen werden, dass eine Einzelfahrt etwas teurer wäre, während Vielfahrer mit Mengenrabatten rechnen könnten. Die Projektgesellschaft müsste 370 Mio. Sfr. an Eigenkapital aufbringen und würde ca. 1.5 Mrd. Sfr. Fremdkapital benötigen.
- Variante 2: Eine Schattenmaut für PWs reduziert die notwendige Mauthöhe um ca. 7%, die anderen Parameter blieben unverändert.
- Variante 3: Eine Anschubfinanzierung von 1.3 Mrd. Sfr. würde die notwendige Durchschnittsmaut für einen PW auf ca. 14 Sfr. reduzieren, der Private benötigt in dieser Variante 185 Mio. Sfr. Eigenkapital und 740 Mio. Sfr. Fremdkapital.

Im Bericht werden verschiedene Parameter der Varianten sowie die Finanzierung inkl. Cash Flows, Erfolgsrechnung und Bilanz dargestellt. Festzuhalten ist, dass das Finanzmodell lediglich eine erste Rechnung darstellt. In der Realität würden die privaten Anbieter unterschiedliche Offerten einreichen. Der Staat würde dann das Angebot annehmen, das aus Sicht der Allgemeinheit die günstigsten Bedingungen offeriert. Die in der Studie präsentierten Ergebnisse zeigen aber, in welcher Grössenordnung sich die zentralen ökonomischen Kenngrössen bewegen dürften.

Die Kosten und Erträge des Projektes aus Sicht des Staates werden für die drei Varianten im Net Present Value (NPV) zusammengefasst. Dabei sind tatsächliche Zahlungen und vermiedene Kosten addiert, es sind also alle Kostenunterschiede im Vergleich zum Status Quo (Sanierung der bestehenden Röhre, keine zweite Röhre) berücksichtigt. Die Variante 1 ist mit einem NPV von 148 Mio. Sfr. (Diskontsatz 2%) für den Staat insgesamt günstiger als der Status Quo. Durch diese PPP Variante erhalte die Schweiz also eine zweite Röhre am Gotthard, ohne dass der Steuerzahler belastet würde – tatsächlich hätte der Staat sogar noch einen kleinen Gewinn; unter Kostengesichtspunkten erscheint diese Variante aus Sicht des Staates am besten. Bezahlt würde die zweite Röhre schlussendlich von dem den Gotthard-Strassentunnel durchquerenden Personenverkehr. Die Variante 2 führt zu einem NPV von -5.3 Mrd. Sfr., da die Schattenmaut für PWs mit beträchtlichen Kosten für den Staat verbunden ist. Variante 3, die eine Anschubfinanzierung von 1.3 Mrd. Sfr. beinhaltet, resultiert in einem NPV von -297 Mio. Sfr. Variante 3 führt also im Vergleich zu Variante 1 und gemessen an der Höhe der Anschubfinanzierung gesamthaft zu einer moderaten Mehrbelastung für den Staat.

Weiter zeigt die Studie, dass der Staat die Rahmenbedingungen so setzen kann, dass Qualität und Verfügbarkeit der Infrastruktur nachhaltig sichergestellt sind und auch garantiert ist, dass das Bauwerk am Ende der Vertragslaufzeit in einem guten Zustand dem Staat übergeben wird bzw. dass der private Projektbetreiber Rücklagen für künftige Sanierungen bildet. Das Finanzmodell sieht vor, dass am Ende der Vertragslaufzeit Rückstellungen von 1 Mrd. Sfr. für Sanierungen gebildet sind. Technische Fragen wie die Erhebung der Maut sind lösbar; im Ausland existieren zahlreiche Beispiele.

Eine zweite Röhre am Gotthard kann durch einen privaten Anbieter finanziert, gebaut und betrieben werden. Die Allgemeinheit würde so einen zweiten Tunnel erhalten, für den der Staat, eine entsprechende Variantenwahl vorausgesetzt, wenig oder gar keine Gelder aufbringen muss – in einer in der Studie dargelegten Variante resultiert sogar ein kleiner Gewinn für die öffentliche Hand. Dabei sind die Vorteile für die Allgemeinheit beträchtlich: Das Tessin ist während der Sanierungsphase des bestehenden Tunnels nicht von der restlichen Schweiz abgeschnitten und nach Fertigstellung beider Röhren sind Sicherheit und Verfügbarkeit dieser wichtigen Verkehrsverbindung deutlich erhöht.

## Résumé

### *Le mandat*

Mis en service en 1980, le tunnel routier du Gothard doit être rénové. Sa réfection entraînera des interruptions prolongées de la circulation. Une alternative consisterait à construire préalablement un second tunnel qui serait susceptible d'absorber le trafic pendant les travaux de rénovation du premier tube. On disposerait ensuite de deux tunnels qui, conformément aux exigences de la Constitution fédérale, seraient à voie simple et pourraient assurer chacun un des sens du trafic. L'existence d'un second tunnel offrirait davantage de sécurité et rendrait obsolète le système actuel de « goutte à goutte » du Gothard, tout en réduisant fortement les perturbations du trafic lors de pannes, d'accidents ou de futurs travaux d'entretien.

Le présent rapport examine si et à quelles conditions un second tunnel routier pourrait être financé, construit, exploité et entretenu dans le cadre d'un partenariat public-privé (PPP). L'étude part de l'idée qu'une société privée serait en mesure

- de financer et construire le second tunnel
- de prendre en charge le financement et la réalisation de la réfection du premier tunnel
- et finalement d'exploiter et d'entretenir les deux tunnels.

L'étude se borne à évaluer la faisabilité d'une solution de PPP sous l'angle technique et économique. L'évaluation du débat politique n'est pas incluse dans le mandat. Quelques aspects juridiques du projet PPP du Gothard sont brièvement exposés dans le rapport, mais sans faire l'objet d'une analyse approfondie.

### *La méthode*

Le rapport montre, d'une part, à quelles conditions techniques, contractuelles et institutionnelles une solution de type PPP pourrait être envisagée. Il y est fait ponctuellement référence à des projets comparables à l'étranger. D'autre part, la faisabilité financière du projet fait l'objet de trois modèles, qui reposent tous sur une durée contractuelle de 50 ans. Ils prévoient tous un « péage fictif » pour les poids lourds, afin de respecter le plafond fixé aux prélèvements sur le trafic lourd imposé par les accords bilatéraux avec l'UE. Ces modèles présentent les caractéristiques suivantes :

- Modèle 1 : avec le prélèvement d'un péage pour les voitures de tourisme,
- Modèle 2 : avec le recours au péage fictif pour les voitures de tourisme,
- Modèle 3 : comme le modèle 1, mais avec un financement de départ public.

L'option d'un financement de départ public est à prendre en compte car la solution PPP proposée permettrait à l'État de faire des économies, soit les coûts de rénovation du tube existant, y compris les mesures d'accompagnement nécessaires comme le transbordement de la route au rail. Les montants ainsi économisés pourraient être engagés dans ce financement de départ.

#### *Les résultats*

Pour les trois modèles, l'étude montre que le secteur privé pourrait financer, construire, exploiter et entretenir le second tube du tunnel routier du Gotthard. De plus, les partenaires privés pourraient prendre en charge la réfection, l'exploitation et l'entretien du premier tube. Les résultats détaillés des trois modèles chiffrent le montant des péages et les engagements financiers que devraient consentir les investisseurs privés.

- Modèle 1 : Dans ce modèle de base, le péage moyen pour une voiture de tourisme s'élèverait à 21 francs. On part de l'idée que le montant pour un passage unique serait un peu plus élevé, tandis que les utilisateurs fréquents obtiendraient des rabais. La société qui mène le projet devrait apporter 370 millions de francs de fonds propres et trouver 1,5 milliard de francs de capitaux étrangers.
- Modèle 2 : Un péage fictif pour les voitures de tourisme permettrait de réduire le prix du péage de 7 %, les autres paramètres restant inchangés.
- Modèle 3 : Un financement public de départ de 1,3 milliard de francs permettrait de ramener le péage à 14 francs. Le cas échéant, la société menant le projet devrait apporter 185 millions de francs en fonds propres et lever 740 millions de capitaux.

L'étude présente divers paramètres de chaque modèle, ainsi que des données concernant le financement avec les cash-flows, les comptes d'exploitation et le bilan. Il convient de retenir que le modèle de financement de l'étude constitue une première évaluation, qui permet de jauger l'ordre de grandeur des paramètres économiques clés. En fait, les soumissionnaires privés présenteraient plusieurs offres. L'État choisirait alors la proposition qui offre les conditions les plus favorables à la collectivité.

Les coûts et les bénéfices du projet pour l'État sont résumés pour les trois modèles par la valeur actuelle nette (VAN). Les paiements effectifs et les coûts évités y sont additionnés, ce qui fait apparaître les différences de coûts en comparaison avec le projet initial (réfection du tube actuel, sans construction d'un deuxième tube). Avec une VAN de 148 millions de francs (taux d'escompte de 2 %), le modèle 1 se révèle globalement plus favorable pour l'État que le projet initial. Avec ce modèle PPP, la Suisse serait ainsi dotée d'un second tunnel routier sans solliciter le contribuable et l'État réaliserait même un petit bénéfice. Sous l'angle des coûts, c'est ce modèle qui se révèle le plus profitable pour l'État. Le second tube serait en fin de compte financé par les personnes qui emprunteraient le tunnel. Le modèle 2 se traduirait par une VAN de -5,3 milliards de francs car un péage fictif imposerait des coûts considérables à l'État. Le modèle 3 impliquerait une VAN de -297 millions de francs, en raison d'un financement de départ public de 1,3 milliard de francs. Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, le modèle 3 représenterait donc une charge supplémentaire modérée pour l'État par rapport au modèle 1.

Il ressort par ailleurs de l'étude que l'État pourra définir les conditions-cadre de manière à assurer une qualité et une disponibilité durables des infrastructures, de sorte que l'ouvrage lui soit remis en bon état à l'échéance du contrat, ce qui suppose que l'exploitant privé aura constitué des réserves suffisantes pour des réfections ultérieures. Le modèle financier prévoit la constitution de provisions pour ces travaux de rénovation à hauteur de 1 milliard de francs au terme de la durée contractuelle. Des solutions existent pour régler certaines questions techniques, tel le prélèvement des péages, comme le montrent de nombreux exemples à l'étranger.

En résumé, un second tube pourrait être financé, construit et exploité par un prestataire privé. Le cas échéant, la collectivité obtiendrait une nouvelle liaison, pratiquement sans frais pour l'État selon le modèle choisi, voire avec un petit bénéfice pour le secteur public grâce à l'un des modèles proposés par l'étude. Ce faisant, les avantages pour la collectivité seraient considérables. Ainsi, le Tessin ne serait pas coupé du reste du pays pendant les travaux de réfection du tunnel existant, tandis que la sécurité et la disponibilité de cette liaison de transport vitale seraient considérablement améliorées au terme des travaux de rénovation et de construction.

## Riassunto

### *Il mandato*

Messa in funzione nel 1980, la galleria autostradale del Gottardo dovrà essere risanata. I lavori di risanamento implicheranno delle interruzioni prolungate della circolazione. Un'alternativa potrebbe essere quella di costruire preventivamente un secondo traforo che potrebbe assorbire il traffico durante i lavori di risanamento del primo tubo. Si disporrebbe in seguito di due canne che, conformemente alle esigenze della Costituzione federale, potrebbero essere utilizzate per garantire un traffico unidirezionale. L'esistenza di un secondo tunnel offrirebbe maggiore sicurezza evitando l'attuale sistema «contagocce» del Gottardo, riducendo fortemente gli ostacoli al traffico in occasione di incidenti o dei futuri lavori di manutenzione.

Nel presente rapporto viene valutata la fattibilità e le condizioni alle quali sarebbe possibile finanziare e costruire un secondo tubo, nell'ambito di un partenariato pubblico-privato (PPP). Lo studio parte dal principio che una società privata sarebbe in grado di:

- finanziare e costruire la seconda galleria
- prendersi a carico il finanziamento e il risanamento del primo tubo
- e infine di gestire e garantire l'esercizio dei due tubi.

Lo studio si limita a valutare la fattibilità di una soluzione di tipo PPP dal punto di vista tecnico ed economico. Il giudizio sul dibattito politico in corso non è incluso nel mandato. Alcuni aspetti legali del progetto PPP sono brevemente menzionati nel rapporto, senza essere però oggetto di un'analisi giuridica approfondita.

### *Il metodo*

Il rapporto dimostra da una parte a quali condizioni tecniche, contrattuali ed istituzionali potrebbe essere prevista una soluzione di tipo PPP. Si fa particolarmente riferimento a progetti analoghi all'estero. Per quanto attiene alla fattibilità finanziaria, il rapporto si basa su tre varianti, che prevedono tutte e tre una durata contrattuale di 50 anni, tenuto conto dei limiti imposti – in particolare dagli accordi bilaterali – al traffico pesante e al prelievo di pedaggi per gli autoveicoli. Queste varianti si differenziano secondo le seguenti caratteristiche:

- Variante 1: con un prelievo di pedaggio per le vetture private
- Variante 2: con il ricorso ad un pedaggio ombra “Schattenmaut” per le vetture private
- Variante 3: come la variante 1, ma con un finanziamento iniziale pubblico.

L’opzione di un finanziamento iniziale pubblico è chiara nella misura in cui la soluzione PPP proposta permetterebbe in un primo tempo allo Stato di ridurre le spese, così come i costi di risanamento del tubo esistente, comprese le misure d’accompagnamento per il trasferimento dalla strada alla ferrovia. Gli importi così risparmiati potrebbero essere utilizzati nel finanziamento iniziale pubblico.

### *I risultati*

Il risultato principale dello studio consiste nel fatto che le tre varianti permetterebbero di finanziare, costruire e gestire la seconda galleria autostradale del Gottardo, ai quali si aggiungono l’assunzione da parte dei partner privati del risanamento e della manutenzione della prima canna. I risultati dettagliati delle tre varianti quantificano l’ammontare dei pedaggi e degli impegni finanziari degli investitori privati.

- Variante 1: in questa variante di base, la tassa di pedaggio media per una vettura privata è di 21 franchi. Si parte qui dal principio che la tassa per un passaggio unico sarebbe un po’ più elevata, mentre gli utenti più frequenti otterrebbero degli sconti. La società che gestirà l’esercizio dovrebbe investire 370 milioni di franchi di fondi propri e reperire 1,5 miliardi di franchi in prestiti esterni.
- Variante 2: un pedaggio ombra per le auto private permetterebbe di ridurre il costo dei pedaggi del 7%, mentre gli altri parametri rimarrebbero invariati.
- Variante 3: un finanziamento pubblico iniziale di 1,3 miliardi di franchi permetterebbe di portare il pedaggio a 14 franchi. In questo caso, la società del progetto investirebbe 185 milioni di franchi in fondi propri e dovrebbe contrarre prestiti esterni per 740 milioni di franchi.

Lo studio presenta vari parametri per le diverse varianti, nonché i dati di finanziamento con il cash-flow, gli utili e gli oneri d’esercizio e di bilancio. Occorre considerare che il modello di finanziamento proposto dallo studio costituisce una prima valutazione globale. Infatti, i subappaltatori privati presenterebbero diverse offerte. Lo Stato sceglierebbe allora la proposta che offre le condizioni più favorevoli. In

ogni caso, lo studio indica chiaramente gli ordini di grandezza economici fondamentali.

I costi e i benefici del progetto dal punto di vista dello Stato sono riassunti per le tre varianti nel Net Present Value (NPV). I pagamenti effettivi e il risparmio di costi vengono aggiunti, facendo apparire le differenze di costo rispetto al progetto iniziale. Con un NPV di 148 milioni di franchi (tasso di sconto del 2%), la variante 1 si avvera per lo Stato globalmente più favorevole del progetto iniziale. Con questa variante PPP, la Svizzera sarebbe così dotata di un secondo tunnel stradale senza che il contribuente debba rimetterci di tasca propria. E lo Stato ne ricaverebbe perfino un piccolo utile. In materia di costi, questa variante si rivela dunque per lo Stato la più conveniente. Il secondo tubo sarebbe in fin dei conti finanziato dal traffico di transito. La variante 2 si tradurrebbe in un NPV di -5,3 miliardi di franchi, un pedaggio ombra che impone allo Stato dei costi considerevoli. La variante 3, tenuto conto di un finanziamento pubblico iniziale di 1,3 miliardi di franchi, si traduce in un NPV di -297 milioni di franchi. La variante 3 rappresenterebbe dunque un onere supplementare moderato per lo Stato, rispetto alla variante 1 e anche in generale se si considera l'ammontare del finanziamento iniziale.

Dallo studio traspare che lo Stato potrebbe definire le condizioni quadro in maniera da garantire una qualità e una disponibilità durevole delle infrastrutture, in modo tale che queste ultime gli siano restituite in buono stato alla scadenza del contratto, ciò che presuppone che il gerente privato debba costituire riserve sufficienti per ulteriori risanamenti. Il modello finanziario prevede la creazione di accantonamenti per questi lavori di risanamento in ragione di 1 miliardo di franchi al termine della durata contrattuale.

Riassumendo, una seconda galleria potrebbe essere finanziata, costruita e gestita da un subappaltatore privato. In tal caso, la comunità otterrebbe un nuovo collegamento, praticamente senza spese per lo Stato e, a dipendenza della variante scelta, addirittura con un piccolo utile per il settore. In questo modo, i vantaggi per la comunità sarebbero considerevoli. Il Ticino non sarebbe quindi tagliato fuori dal resto del paese durante i lavori di risanamento della galleria esistente, mentre la sicurezza e la disponibilità di questo collegamento sarebbero considerevolmente migliorate al termine dei lavori di risanamento e della costruzione del secondo traforo.

## Summary

### *The task-in-hand*

The Gotthard road tunnel, which entered service in 1980, is in need of a thorough overhaul. The upgrading work is going to make it necessary to close the tunnel for rather long periods of time. An alternative is to build a second tunnel before the upgrading work starts, and this second tunnel would then be available during the overhaul period to take the traffic from the first one. Afterwards, two tunnels would be available, and each one could be used to carry a single lane of traffic in one direction in compliance with the Swiss federal constitution. The second tunnel would improve safety, would make the existing system for regulating the flow of heavy goods vehicles through the Gotthard obsolete and would, in particular, very considerably reduce the impediments to traffic caused by breakdowns, accidents and future maintenance work.

The report examines the question of whether and, if so, in what general conditions, it might be possible to finance, build, operate and maintain a second road tunnel on the Gotthard through private bodies in a public-private partnership (PPP). The working assumption underlying the study is that a private company would

- finance and construct the second tunnel,
- finance and perform the upgrading work on the first tunnel, and
- at the end of the day, operate and maintain both tunnels.

The study is limited to examining the feasibility of a PPP solution from a technical and economic point of view. Passing judgment on the political debate is not part of the remit. Selected legal aspects of the Gotthard PPP project are presented briefly but are not subjected to a legal appraisal as such.

### *Methodology*

One of the things the report does is to show what technical, contractual and institutional solutions might be possible for the Gotthard PPP. In places it also includes references to comparable projects in other countries. As far as financial feasibility is concerned, the report models three variants. All the variants are based on a contractual period of fifty years and make provision for the maximum charges on heavy vehicles laid down in the bilateral treaties and a shadow toll for heavy goods vehicles. The salient characteristics that differentiate the variants are the following:

- Variant 1: direct toll to be paid by users of private cars
- Variant 2: shadow toll to be paid for private cars
- Variant 3: like Variant 1, but with an initial financial injection from the state.

An initial financial injection from the state clearly exists as an option, given that the state would save costs directly through the proposed PPP solution, namely the costs of the upgrading work on the existing tunnel, including the necessary accompanying measures, such as road-onto-rail transport. The sums saved could be used as an initial financial injection.

### *Findings*

The study's central finding is that, in all three variants, it would be possible to have the second bore of the Gotthard road tunnel privately financed, built, operated and maintained, in addition to which the upgrading operation and maintenance of the first tunnel bore would also be assumed by the private partner. The detailed results for each of the variants show how high the toll would have to be in each instance and what financial resources the private investors would have to provide.

- Variant 1: the mean toll for a private car in the basic variant would be approximately CHF 21. It is a reasonable assumption that a single trip would be somewhat more expensive, whereas frequent users could reckon on appreciable volume discounts. The project company would need to provide CHF 370 million of its own capital, in addition to which it would need to borrow approximately CHF 1.5 billion.
- Variant 2: a shadow toll paid for private cars would be approximately 7% lower than a direct toll would need to be, with the other parameters remaining unchanged.
- Variant 3: an initial financial injection of CHF 1.3 billion would bring the necessary mean toll for private cars down to roughly CHF 14. In this variant, the private investor would need CHF 185 million of its own capital and CHF 740 million of borrowed capital.

The report presents various parameters for all of the variants and financing them, including cash flows, profit-and-loss statements and balance sheets. It must be emphasised that, at this stage, the financial model constitutes no more than an initial computation. In reality, the private bidders would submit differing offers. The state would then accept the bid that offered the most favourable conditions from the point of view of the general interest. The results presented in the study do,

however, indicate the order of magnitude within which the central economic parameters are likely to move.

The project's costs and revenues are summarised from the state's point of view for all three variants as their net present value (NPV). In this, the actual payments and the costs avoided are added together, so that all the cost differences compared with the status quo (remediation of the existing tunnel without construction of a second tunnel) are taken into account. Variant 1, with an NPV of CHF 148 million (discount rate of 2%) works the level of the initial financial injection, Variant 3 thus leads to a moderate additional burden for the state.

The study also shows that it is possible for the state to set the general conditions in such a way as to ensure the durable quality and availability of the infrastructure, and that it is also guaranteed that at the end of the contractual period the engineering structure will be transferred to the state in a good condition or that the private project operator will form reserves for future remedial operations. The finance model envisages that at the end of the contractual period reserves of a billion Swiss francs will have been built up for remedial operations. Technical questions, such as how to levy the toll, are solvable; numerous examples exist in other countries.

It is possible for a second tunnel through the Gotthard to be financed, built and operated by a private bidder. The people as a whole would thus acquire a second tunnel, for which the state would have to contribute little money or even none at all (assuming the choice of a corresponding variant), and in one of the variants put forward in the study the result would even be a small profit for the public purse. At the same time, the advantages in the general interest are considerable. Canton Ticino will not be cut off from the rest of Switzerland for the duration of the upgrading work on the existing tunnel and, once all the work on both tunnel tubes has been completed, the safety and availability of this important transport link will have been very much improved.

## 1. Einführung

Im vorliegenden Bericht wird die Frage geprüft, ob und unter welchen Rahmenbedingungen ein zweiter Gotthard Strassentunnel durch Private in einer Public Private Partnership (PPP) finanziert, gebaut, betrieben und unterhalten werden könnte. Die Studie geht dabei davon aus, dass eine private Gesellschaft

- den zweiten Tunnel finanzieren und bauen,
- die Sanierung des ersten Tunnels finanzieren und durchführen
- und schlussendlich beide Tunnel betreiben und unterhalten würde.

Der Anlass bzw. Hintergrund des Berichtes ist, dass demnächst entschieden werden muss, wie die bis zum Jahr 2025 (bzw. spätestens bis 2035) anstehende Sanierung des im Jahr 1980 in Betrieb genommenen Gotthard-Strassentunnels konkret bewerkstelligt werden soll. Zur Diskussion stehen dabei verschiedene Varianten. Einerseits liegen zwei „Best-Varianten“ als Vorschläge einer Sanierung des bestehenden Tunnels auf dem Tisch, die beide mit temporären Sperrungen des Tunnels einhergehen<sup>1</sup>. Für die Zeit der Sperrung werden flankierende Massnahmen notwendig (inkl. eines Verlags des Strassenverkehrs auf die Schiene), die aber dennoch nicht verhindern können, dass verschiedenen Akteuren durch die Sperrung erhebliche Mehrkosten entstehen und/oder dass sie Einnahmeausfälle zu gewärtigen haben<sup>2</sup>.

Andererseits besteht die Option, vor der Sanierung des bestehenden Tunnels eine zweite Tunnelröhre zu bauen, die dann während der Sanierungsphase der ersten Röhre den Verkehr aufnehmen kann. Nach der Sanierung könnte der Verkehr richtungsgetreunt durch die beiden Tunnel geführt werden, was den heutigen im Vergleich zu 1980 deutlich erhöhten Sicherheitsanforderungen entgegenkommen würde. Ein weiterer Nutzen der zweiten Röhre wäre, dass bei Sperrungen nach Unfällen oder bei künftigen Unterhalts- und Sanierungsarbeiten jeweils der gesamte Verkehr durch einen der beiden Tunnel geführt werden könnte.

Zu betonen ist, dass das in der Bundesverfassung festgehaltene Verbot eines Kapazitätsausbaus der Alpenquerungen keinen vierspurigen Betrieb des Gotthard-Strassentunnels (GST) erlaubt, beide Röhren würden daher jeweils mit einer Fahrspur und einem Standstreifen betrieben werden.

---

<sup>1</sup> Siehe Bundesrat 2010

<sup>2</sup> Siehe Borner et al. 2011; Ernst Basler + Partner 2011

Der Bau einer zweiten Gotthardröhre kostet voraussichtlich ca. Sfr. 2 Mrd. Dazu kommen Überbrückungsmassnahmen für die erste Röhre, deren Betrieb so bis voraussichtlich ca. 2030-35 aufrecht gehalten werden kann – bis die zweite Röhre gebaut ist<sup>3</sup>. Zwar entfallen die Kosten für die flankierenden Massnahmen, die bei einer Totalsperrung des Tunnels während dessen Sanierung notwendig würden; gleichwohl müsste unter dem Strich ein erheblicher Betrag über die Spezialfinanzierung Strassenbau des ASTRA aufgebracht werden, der dann wiederum andernorts fehlen würde.

Eine PPP Lösung eröffnet hier eine neue Option. Als Investoren kommen neben diversen privaten Firmen und Fonds z.B. auch Pensionskassen oder Kantone in Betracht. Einnahmen würde die Gesellschaft über eine Maut erzielen. Dabei bleibt vorderhand offen, ob die Tunnelnutzer eine Maut bezahlen müssten oder ob der Staat pro Durchfahrt eine sogenannte Schattenmaut entrichten würde. Der Bericht diskutiert beide Varianten. Am Schluss der zu bestimmenden Projektlaufzeit würde das Bauwerk an den Staat zurückfallen – eine Regelung, die vergleichbar ist mit dem „Heimfall“ anderer grosser Infrastrukturbauten wie z.B. Wasserkraftwerke.

Das Ziel der PPP Lösung wäre, verschiedene Vorteile privatwirtschaftlichen Engagements zu nutzen, namentlich:

- Der Staat muss die Investitionskosten nicht tragen.
- Der Staat definiert die Qualität des Bauwerks ex ante und beschränkt sich danach auf die Kontrolle bzgl. der Einhaltung dieser Vorgaben.
- Der private Anbieter kann die Kosten von Bau, Betrieb und Unterhalt über den gesamten Lebenszyklus hinweg optimieren und hat die Möglichkeit, Effizienzgewinne zu erzielen.
- Der private Anbieter übernimmt mindestens einen Teil der Projektrisiken.

Es ist aus verschiedenen operativen Gründen sinnvoll, dass der private Anbieter den Betrieb der ersten Röhre ab dem Baubeginn der zweiten Röhre übernimmt und dann auch für die Sanierung der ersten Röhre verantwortlich ist. Dies bedeutet, dass der Staat weder die Mittel für die Sanierung der ersten Röhre noch für die damit verbundenen flankierenden Massnahmen aufbringen muss.

Der Bericht ist wie folgt gegliedert: Nach einer kurzen Einleitung zum Thema PPP wird die Ausgangslage am Gotthard kurz dargelegt, inkl. der diversen politischen

---

<sup>3</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 58ff

Vorstösse rund um den Gotthard-Strassentunnel. Für das Projekt besonders relevante rechtliche Aspekte werden kurz zusammengefasst.

Sodann beschreibt die Studie die technischen Aspekte des konkreten Bauvorhabens, legt auf Basis bestehender Studien die ungefähren Kosten dar und skizziert den möglichen Zeitplan, wiederum auf Basis bestehender Studien. Die bestehenden Kosten- und Zeitpläne werden dabei um PPP-spezifische Elemente ergänzt. Auch geht der Bericht darauf ein, wie die Maut allenfalls konkret erhoben werden könnte und welche technischen Implikationen die Erhebung einer Maut hätte.

Auf Basis der oben skizzierten Grundlagen wird die Finanzierung des Projektes im Detail beschrieben. Dabei werden die Ergebnisse verschiedener Modellrechnungen sowie die zugrundeliegenden Annahmen dargelegt.

Anschliessend analysiert die Studie einige kritische regulatorische Aspekte. Es geht hierbei darum, aufzuzeigen, welche Rahmenbedingungen gesetzt werden müssen, so dass das Projekt sowohl für private Anbieter wie auch für den Staat attraktiv ist.

Die Studie konzentriert sich bewusst auf die technische und ökonomische Machbarkeit des Projektes. Die *politische* Machbarkeit wird *nicht* analysiert. Auch ist die rechtliche Machbarkeit nicht im Zentrum der Studie. Die Arbeit zeigt auf, wie unter den heute bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen eine PPP ausgestaltet werden könnte. Hierfür stützt sich die Studie auf bestehende Grundlagen / Expertisen.

## 2. PPP: Einleitung und Beispiele

### 2.1. Wofür steht PPP?

Private Public Partnership steht für ein gemeinsames privates und öffentliches Engagement bei der Bereitstellung von Dienstleistungen, typischerweise im Bereich öffentlicher Infrastrukturen wie Strassen, Brücken oder auch Hochbauten. Der private Partner kann dabei verschiedene Rollen übernehmen, sei es bei der Finanzierung des Projektes, dem Bau oder dem Betrieb. Es gibt keine allgemein gültige Definition von PPP, aber es besteht doch der Konsens, dass PPP mehr sein muss als ein punktueller privater Beitrag, wie er z.B. im Bereich des Baus von Infrastrukturen im konventionellen Beschaffungswesen üblich ist.

In den vergangenen Jahren sind eine Vielzahl von verschiedenen PPP Modellstrukturen entworfen und diskutiert worden; in Anhang 1 werden diese für den interessierten Leser<sup>4</sup> dargestellt. Im Rahmen des hier diskutierten Projektes steht das sogenannte BOT (build, operate, transfer) im Vordergrund. Dieses ist durch folgende Charakteristika gekennzeichnet:

- Der private Partner baut das Projekt.
- Der private Partner ist danach für einen längeren Zeitraum für dessen Betrieb verantwortlich.
- Am Schluss der Vertragslaufzeit übergibt der private Partner das Projekt dem Staat.

Grundsätzlich ist der private Partner dafür verantwortlich, die Finanzmittel für die Investition zur Verfügung zu stellen. Allerdings kann auch der Staat einen Teil der Finanzierung übernehmen.

### 2.2. PPP Beispiele

Im Folgenden skizzieren wir kurz einige PPP Beispiele aus dem Ausland und aus der Schweiz.

#### 2.2.1. PPP Projekte im Ausland – Strassen, Brücken und Tunnel

Im Ausland werden schon länger Verkehrsinfrastrukturen wie Strassen, Brücken und Tunnel privat finanziert, gebaut und betrieben. In Frankreich zum Beispiel gibt es neun Konzessionsgesellschaften, die Strassenabschnitte besitzen und Gebühren

---

<sup>4</sup> Der besseren Lesbarkeit wegen verwenden wir im ganzen Dokument lediglich die männliche Form, beziehen uns dabei aber jeweils auf beide Geschlechter.

erheben. Über 75% der Autobahn ist gebührenpflichtig<sup>5</sup>. In England wurden in den vergangenen Jahren 29 Strassenbauprojekte durch PPP realisiert<sup>6</sup>. Aus Schweizer Sicht interessant ist die Entwicklung in Deutschland, da dort seit der Einführung der LKW-Maut für Bau und Betrieb von Autobahnen PPP Lösungen gesucht wurden. Bis heute wurden im nördlichen Nachbarland 14 Strassenprojekte, zwei Brücken und zwei Tunnel durch PPP realisiert. Deutschland kennt zwei unterschiedliche Konzessionsmodelle<sup>7</sup>:

- F-Modell: Das F-Modell wird beim Bau von Tunnel, Brücken und Pässen auf Bundesfernstrassen sowie bei Bundesstrassen mit getrennten Fahrbahnen für den Richtungsverkehr angewandt. Die Finanzierung erfolgt mittels einer Maut, welche direkt bei den Nutzern erhoben wird. Zudem kann eine Anschubfinanzierung von der öffentlichen Hand von maximal 20% der Baukosten gewährt werden. Das F-Modell ist objektbezogen, in dem eine Maut für eine bestimmte Infrastruktur verlangt wird.
- A-Modell: Das A-Modell wird in der Regel bei Autobahnausbauprojekten eingesetzt. Die Finanzierung des Betreibers erfolgt über die Weiterleitung der von der öffentlichen Hand für den ausgebauten Streckenabschnitt erhobenen LKW-Maut. In diesem Sinne ist die Maut beim A-Modell streckenbezogen. Zusätzlich kann eine Anschubfinanzierung von maximal 50% der Baukosten gewährt werden. Die Konzessionsdauer beträgt in der Regel 30 Jahre.

Beim A-Modell steht also weniger die Finanzierung durch den Privatsektor im Vordergrund, sondern der Wunsch, dass der private Partner über längere Zeit die Gesamtverantwortung für einen Autobahnabschnitt übernimmt und sich der Staat auf die Vorgabe von Qualitätsanforderungen beschränken kann.

Bei PPP Autobahnprojekten wird entweder die Mauthöhe oder die Anschubfinanzierung als „Wettbewerbsparameter“ definiert, durch den sich die Anbieter differenzieren können. Im letzteren Fall erhält der PPP Partner die im entsprechenden Autobahnabschnitt anfallende LKW-Maut in vollem Umfang und verhandelt die Höhe der Anschubfinanzierung. Im ersteren Fall hingegen ist die Anschubfinanzierung in der Ausschreibung vorgegeben, verhandelt wird hingegen die Höhe der Maut (die sich dann von der effektiv anfallenden LKW-Maut unterscheidet)<sup>8</sup>.

---

<sup>5</sup> Vergleiche Rapp Trans AG 2007: S. 26

<sup>6</sup> Siehe Partnerships UK 2012

<sup>7</sup> Vergleiche Beckers 2005

<sup>8</sup> Auskunft von Wolfgang Wüst, der in den Jahren 2006-2011 bei der Autobahndirektion Südbayern in PPP Autobahnprojekte involviert war.

Interessant ist, dass das Bundesland Bayern z.B. PPP gezielt bei sehr stark befahrenen Abschnitten anwendet, da PPP weniger als Kostenreduzierungsmaßnahme sondern als Maßnahme zur Bereitstellung einer dauerhaft hohen Qualität gesehen wird<sup>9</sup>.

### 2.2.2. PPP Beispiele Schweiz

In der Schweiz wird vor allem ein Projekt mit PPP in Verbindung gebracht: das Verwaltungszentrum in Burgdorf. Eine private Gesellschaft hat das Gebäude geplant, finanziert und gebaut und wird es in den kommenden 25 Jahren betreiben. Das Investitionsvolumen des Projektes beträgt Sfr. 150 Mio.<sup>10</sup>

Aber auch andere Projekte haben in gewisser Weise PPP Charakter, zu nennen sind hier z.B.<sup>11</sup>:

- Diverse Stadionprojekte wie die Maladière in Neuchâtel: Die Maladière gilt in der Schweiz als PPP mit Pioniercharakter. Das Sfr. 220 Mio. teure Stadion mit Mantelnutzung ist seit 2007 in Betrieb.
- Überbauung Rathausplatz Baar: Die Fertigstellung der 9'200m<sup>2</sup> grossen Überbauung erfolgte im Jahr 2004. Die Beteiligten der PPP sind die Einwohnergemeinde Baar, die Raiffeisenbank Zug sowie die Alfred Müller AG. Die Anlagenkosten betragen Sfr. 42 Mio.
- Radiologie Luzern Land AG: Seit Ende April 2008 betreibt das Luzerner Kantonsspital gemeinsam mit dem Paraplegiker-Zentrum Nottwil einen Magnet Resonanz Tomographen. Die Investitionskosten betragen rund Sfr. 3.3 Mio. Der Vertrag läuft auf unbestimmte Dauer.

## 2.3. Philosophie und Vorteile von PPP

Die Idee von PPP ist, dass durch den Einbezug eines privaten Partners die öffentliche Hand bzw. die Allgemeinheit von den Vorteilen des Privatsektors profitiert, z.B. von privatem Kapital oder auch der Innovationskraft privater Anbieter, die sich in einer Lebenszyklusoptimierung für ein Bauwerk manifestieren kann. Der Staat beschränkt sich auf das Setzen und Überwachen des entsprechenden Rahmens inkl. der Qualitätsanforderungen an die via PPP bereitgestellte Infrastruktur. Die Voraussetzung dafür, dass private Anbieter optimierte Lösungen einbringen

---

<sup>9</sup> Hintergrundgespräch mit einem Mitarbeiter des entsprechenden Bayerischen Ministeriums.

<sup>10</sup> Siehe Haldner 2011

<sup>11</sup> Vergleiche PPP Schweiz 2012

können, ist, dass der öffentliche Partner dem privaten Partner einen gewissen Spielraum in der Planung lässt und ihm somit die Identifikation von Optimierungsmöglichkeiten über verschiedene Phasen hinweg überträgt. Während also z.B. im traditionellen Vergabeverfahren der Staat die Planung einer Firma überträgt und danach eine andere Firma ihre Dienstleistung für den Bau einer Strasse oder eines Gebäudes anbietet, um das Gebäude danach dem Staat für den Betrieb zu übergeben, würde unter PPP ein Anbieter die Planung, den Bau und den Betrieb des Gebäudes übernehmen. Dies eröffnet ihm neue Optimierungsmöglichkeiten. Der Konkurrenzkampf verschiedener Anbieter beim Vergabeverfahren für das Gesamtprojekt wird die Anbieter dazu anspornen, möglichst innovative und langfristig effiziente Lösungen für die Bereitstellung der Dienstleistung zu finden.

Ein postulierter Vorteil von PPP ist daher die Effizienz: Mit gleichem Mitteleinsatz wird eine bessere Leistung erzielt oder die gleiche Leistung mit weniger Mittel erbracht. Zur Messung der Wirtschaftlichkeit bzw. der Effizienz von PPP Lösungen wird der international anerkannte Public Sector Comparator (PSC) angewandt<sup>12</sup>. Durch eine Kennzahl werden Kosten und Erträge des privaten Betreibers mit Vergleichswerten im Falle einer konventionellen Beschaffung verglichen. Bei deutschen Autobahnen konnte auf diese Art und Weise ein Effizienzvorteil von PPP im Vergleich zu konventionell durchgeführten Projekten von ca. 10% nachgewiesen werden<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Vergleiche z.B. Meer et al. 2011, BMVBS 2006

<sup>13</sup> Bsp: Autobahn A 5 (AS Malsch - AS Offenburg): Effizienzvorteil 10%; Auftragnehmer VINCI / Meridiam / Kirchhoff; Investitionsvolumen 400 Mio. Euro; Betriebszeitraum 30 Jahre, Autobahn A8 Augsburg West – München: Effizienzvorteil 10%; Auftragnehmer Konsortium aus: BAM PPP, Wayss & Freytag Ingenieurbau, TRAPP Infra Wesel, Berger Bau, Egis Projects und Egis Road Operation, Fluor Infrastructure; Investitionsvolumen 316 Mio. Euro; Betriebszeitraum 30 Jahre, siehe OEPP Plattform 2012.

### 3. Ausgangslage am Gotthard

#### 3.1. GST Historie und politische Diskussion

Die Anfänge des Gotthard-Strassentunnels liegen mittlerweile mehr als 50 Jahre zurück – und auch die Diskussion um die zweite Röhre hat eine längere Geschichte. Im Folgenden werden die zentralen Eckpunkte der Historie des Gotthard-Strassentunnels skizziert.

1960 überwies der Nationalrat eine Motion, die den Bau einer wintersicheren Verbindung durch den Gotthard verlangte. National- und Ständerat stimmten der Motion zu. Im gleichen Jahr wurde eine Studiengruppe eingesetzt. Ihre Empfehlung 1963: belüfteter Strassentunnel zwischen Göschenen und Airolo. 1964 schloss sich der Bundesrat der Expertenkommission an. 1965 stimmten die eidgenössischen Räte dem Projekt zu. Es wurde der Bau einer Röhre vorgesehen<sup>14</sup>. Der Spatenstich für das Projekt Gotthard-Strassentunnel fand 1970 statt. Zehn Jahre später, 1980, wurde der GST für den Verkehr freigegeben.

1994 wurde in einer Volksabstimmung der Alpenschutzartikel in der Bundesverfassung aufgenommen, welcher zum Ziel hat, die Alpen zu schützen und aus diesem Grund die Kapazität des Transitverkehrs beschränkt: „Die Transitstrassenkapazität im Alpengebiet darf nicht erhöht werden. Von dieser Beschränkung ausgenommen sind Umfahrungsstrassen, die Ortschaften vom Durchgangsverkehr entlasten.“ (Art. 84 Abs. 3 BV)

Im Jahr 2000 wurde die Avanti Initiative lanciert. Die Initiative wurde dann aber zu Gunsten des Gegenvorschlags zurückgezogen. Der Gegenvorschlag sah vor, den Alpenschutzartikel so anzupassen, dass eine 2. Gotthardröhre gebaut werden kann. Der Gegenvorschlag wurde vom Volk 2004 deutlich abgelehnt<sup>15</sup>.

2001 musste der GST nach einem Unfall zweier Lastwagen während rund zwei Monaten vollständig gesperrt werden. In der Folge wurde als Massnahme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit das Tropfenzählersystem eingeführt. Das Tropfenzählersystem lässt maximal 1'000 Fahrzeugeinheiten pro Stunde zu, wobei ein PW einer Fahrzeugeinheit und ein LKW drei Fahrzeugeinheiten entsprechen. Durch das Tropfenzählersystem wird die Kapazität des Tunnels von zuvor 1'200 bis 1'300

---

<sup>14</sup> Vergleiche Amt für Betrieb Nationalstrassen 2012 und Ruckli et al. 1963

<sup>15</sup> Vergleiche NZZ vom 08.02.2004

Fahrzeugen / Stunde auf besagte 1'000 Fahrzeugeinheiten / Stunde reduziert. (s. auch Abbildung 1, 30 unten)<sup>16</sup>.

Die derzeit laufenden politischen Diskussionen beziehen sich in erster Linie auf die Sanierung der bestehenden Gotthardröhre, die im Jahr 2025 grundsätzlich ansteht, aber mit Überbrückungsmassnahmen noch bis 2035 hinausgezögert werden kann. Während den letzten beiden Jahren wurden verschiedene politische Vorstösse im Zusammenhang mit der Sanierung des GST eingebracht<sup>17</sup>. Für technische Details zur Sanierung, zur Verkehrsverlagerung und zu den flankierenden Massnahmen s. Kapitel 3.2. unten. Während dieser Diskussion ist auch das Thema der zweiten Röhre wieder aktuell geworden. In einem Bericht des Bundesrates aus dem Jahr 2010 wird festgehalten, dass für die Bewältigung des Verkehrs während der Sanierungsarbeiten nicht zwingend eine zweite Röhre benötigt werde<sup>18</sup>. Der Bundesrat hat sich aber bezüglich Bau einer zweiten Gotthardröhre noch nicht positioniert<sup>19</sup>.

Im Kanton Uri hat die Junge SVP bereits mit einer Initiative eine vorzeitige Meinungsäusserung über den Bau einer zweiten Gotthardröhre erzwungen. Der Bau einer zweiten Gotthardröhre wurde mit 57% Nein-Stimmen-Anteil abgelehnt, der Gegenvorschlag, welcher ebenfalls eine zweite Röhre vorsah, wurde sogar mit 69% Nein-Stimmen abgelehnt<sup>20</sup>.

Im Rahmen einer Podiumsdiskussion hat Bundesrätin Doris Leuthard geäussert, dass sie 2012 schweizweit einen Entscheid über den Bau einer zweiten Gotthardröhre herbeiführen möchte<sup>21</sup>.

### **3.2. Sanierung der bestehenden Röhre**

Im Bericht des Bundesrates zur Sanierung des Gotthard-Strassentunnels wird dokumentiert, dass ohne den Bau einer zweiten Röhre während den Sanierungsarbeiten entweder eine längere Totalsperrung des Tunnels notwendig wird – oder alternativ mit einer insgesamt deutlich längeren Sanierungsphase mit zeitenweiser Totalsperrung zu rechnen ist<sup>22</sup>. Der Bericht identifiziert zwei „Best-Varianten“:

---

<sup>16</sup> Vergleiche ASTRA 2010b; Hidber et al. 1999: Kap. 5 S. 4f

<sup>17</sup> Z.B. Postulat Pedrina F. 17.03.2011; Postulat Stadler M. 28.02.2011; Motion Lombardi F. 01.10.2010

<sup>18</sup> Siehe Bundesrat 2010

<sup>19</sup> Siehe NZZ vom 23. September 2011

<sup>20</sup> Siehe NZZ vom 15. Mai 2011

<sup>21</sup> Vergleiche transport-ch 2011

<sup>22</sup> Siehe Bundesrat 2010

- Vollständige, über das ganze Jahr andauernde, Sperrung des GST; Dauer mindestens 2.5 Jahre (ca. 900 Tage).
- Sperrung des GST während jeweils 280 Tagen pro Jahr (Sperrung von Mitte September bis Ende Juni); Dauer der Sanierungsphase: insgesamt rund 3.5 Jahre.

Zur Bewältigung des Verkehrs während den Zeiten der Totalsperrung würden folgende flankierende Massnahmen ergriffen werden müssen<sup>23</sup>:

- Alternativangebot: Bahnverlad
  - PW: Gotthard-Scheiteltunnel (Göschenen – Airolo)
  - LKW: Gotthard-Basistunnel (Erstfeld – Bodio)
- Normentechnische Nachrüstung der Ausweichrouten
- Verkürzung der Wintersperre der Gotthard-Passstrasse (GPS) und Sperrung der GPS für den LKW-Verkehr
- Verkehrsinformation (im In- und Ausland)
- Verkehrsmanagementpläne (Information und Lenkung des Verkehrs bei Streckenunterbrechungen)
- Frühzeitige Information der EU und ihrer Mitgliedstaaten
- Dosiersystem auf der wichtigsten Ausweichroute (San Bernardino)

Insgesamt würde während der Totalsperrung bei den verbleibenden alpenquerenden Transitrouten ein Grossteil des Ausweichverkehrs anfallen. Um die Konsequenzen einer Sperrung des GST abzuschätzen, können bisherige Vollsperrungen betrachtet werden. Der Gotthard-Strassentunnel wurde zweimal während einer längeren Zeit gesperrt:

Im 2001 musste der Tunnel nach dem Unfall zweier Lastwagen während rund zwei Monaten vollständig geschlossen werden. Ein Grossteil des Verkehrs nutzte als Ausweichroute den San Bernardino, auch, weil der Mont-Blanc-Tunnel während dem gleichen Zeitraum ebenfalls geschlossen war. Der ziemlich reibungslose Ablauf wurde durch das Ergreifen einer Vielzahl von Massnahmen wie erhöhte Winterdienstmassnahmen, Einrichten von PW und LKW Verlad sowie frühzeitige Be-

---

<sup>23</sup> Vergleiche für die folgende Aufzählung Bundesrat 2010: S. 39ff

schilderung von Ausweichrouten erreicht<sup>24</sup>. Da sich dieser Unfall Ende Oktober ereignet hat, waren die verkehrsreichsten Sommermonate nicht betroffen.

Die zweite vollständige Schliessung erfolgte Ende Mai 2006 während rund einem Monat aufgrund eines Felssturzes. Es wurde kein PW Verlad eingerichtet, aber umfassend per Beschilderung und via Internet auf die Umfahrrouten hingewiesen. Die Ausweichroute San Bernardino Tunnel (+ 285% LKW / + 145% Totalverkehr gegenüber der gleichen Periode im Vorjahr) war am stärksten betroffen, etwas weniger der Simplon (+ 136% LKW / + 48% Total) und der Tunnel am Grossen St. Bernhard (+ 36% LKW / + 52% Total). Beim Mont-Blanc-Tunnel wurde gleichzeitig eine Zunahme von 17% beim LKW Verkehr festgestellt<sup>25</sup>.

Allerdings dürften die bisherigen Schliessungen des GST relativ unproblematisch gewesen sein im Vergleich zur Schliessung während der geplanten Sanierungsphase. Seinerzeit waren weder die Hauptreisezeit – Juli und August – noch der Winter (während dem der Gotthardpass geschlossen ist) von diesen Tunnel- bzw. Autobahnsperren betroffen. In der ersten oben skizzierten Sanierungsoption wäre jedoch auch die Hauptreisezeit im Sommer betroffen, in der zweiten Option müsste während mindestens drei Wintern mit einer Schliessung des Tunnels gerechnet werden. Zudem ist das Verkehrsaufkommen seit dem Jahr 2001 bzw. 2006 weiter angestiegen und wird voraussichtlich bis zum Jahr 2025 weiter zunehmen (vgl. Abschnitt 4.5.2. unten); vor allem beim Personenverkehr ist eine regelmässige Verkehrssteigerung zu beobachten<sup>26</sup>.

### 3.3. Sicherheit, Tropfenzählersystem, Kapazität und Stau

#### *Sicherheit und Tropfenzählersystem*

Ohne Gegenmassnahmen schneiden einröhriige Tunnel mit Gegenverkehr grundsätzlich bzgl. Sicherheit schlechter ab als Tunnel im Richtungsverkehr. Eine Studie aus dem Jahr 1999<sup>27</sup> vergleicht die Unfallraten (Anzahl Unfälle pro 1 Mio. Fahrzeugkilometer) im GST mit denjenigen des Seelisbergtunnels und des San Bernardino (beide im Richtungsverkehr) und kommt zum Schluss, dass in zwei getrennten Tunnelröhren die Unfallhäufigkeit um rund 40% geringer ausfällt, basierend auf der Datenbasis von 1981 bis 1997 für den Gotthard, 1989 bis 1996 für den Seelisberg und 1995 bis 1997 für den San Bernardino.

---

<sup>24</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 30f

<sup>25</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 31

<sup>26</sup> Vergleiche Bundesrat 2010 und BFS 2009

<sup>27</sup> Siehe Hidber et al. 1999

Seit der Einführung des Tropfenzählersystems hat sich allerdings im Gotthardtunnel die Anzahl der Unfälle gegenüber vor 2001 um 75% reduziert<sup>28</sup>. Die Verbesserung der Sicherheit ist jedoch mit einer Kapazitätseinbusse (s. Abbildung 1 unten) verbunden. Es gilt im Weiteren zu berücksichtigen, dass zusätzliche Sicherheitsvorteile einer zweiten Röhre bestehen: (1) Bei Bränden breitet sich der Rauch in Fahrtrichtung aus, was einer geringeren Gefährdung der Verkehrsteilnehmer bedeutet, (2) zudem können z.B. Feuerwehr und Rettungshelfer von der nicht betroffenen Röhre aus besser agieren als bisher<sup>29</sup>.

### *Kapazität und Stau*

An einzelnen Tagen des Jahres staut sich der Verkehr mehrere Stunden lang vor den beiden Gotthardportalen. Dies, obwohl die Verkehrsbelastung der Alpentransversale über das ganze Jahr betrachtet mit 17'093 Fahrzeugen pro Tag (durchschnittlicher Tagesverkehr 2010 in beide Richtungen<sup>30</sup>) im Vergleich zu anderen Nationalstrassen relativ klein ist (der ebenfalls einspurig befahrene Milchbuckeltunnel wies 2009 durchschnittlich knapp 40'000 Fahrzeuge pro Tag auf<sup>31</sup>, das höchste Verkehrsaufkommen 2010 wurde in Wallisellen (A1) mit rund 140'000 Fahrzeugen pro Tag gemessen<sup>32</sup>). Die grossen Staus entstehen vor allem im Sommerhalbjahr, dabei sind die Wochenenden überdurchschnittlich betroffen.

Über die letzten vier Jahre ist die Anzahl der Stautage am *Südportal* des GST stetig angestiegen und zwar um rund 60% auf 183 Stautage im Jahr 2010. Die Stautage am *Nordportal* waren von 2007 bis 2008 rückläufig, danach folgte im 2009 ein leichter Anstieg. Von 2009 bis 2010 erfolgte dann aber ein Anstieg der Anzahl Stautage um mehr als 40%, weit über das Niveau von 2007 auf 141 Stautage<sup>33</sup>. Zur Definition eines „Stautages“ ist anzumerken, dass es sich hier nicht nur um die grossen Staus mit mehreren Stunden Wartezeit handelt. Die genaue Definition eines „Stautages“ wurde uns von der zuständigen Erfassungsstelle (Viasuisse) nicht mitgeteilt<sup>34</sup>, aber es ist davon auszugehen, dass hier auch kleinere Rückstaus vor den Portalen während kürzerer Zeit inkludiert sind, die z.B. dann entstehen,

---

<sup>28</sup> Siehe ASTRA 2011a

<sup>29</sup> Siehe Ernst Basler + Partner und Lombardi 2007: S. 112

<sup>30</sup> Siehe BFS 2011a

<sup>31</sup> Siehe ASTRA 2010c

<sup>32</sup> Siehe ASTRA 2011b: S. 9

<sup>33</sup> Siehe ASTRA 2011b: S. 17

<sup>34</sup> Anfrage per Telefon und E-Mail vom 03.01.2012

wenn wegen einer Panne im Tunnel für eine kurze Zeit der Tunnel geschlossen werden muss.

### Einschub: Auswirkungen der GST2 auf Stausituation

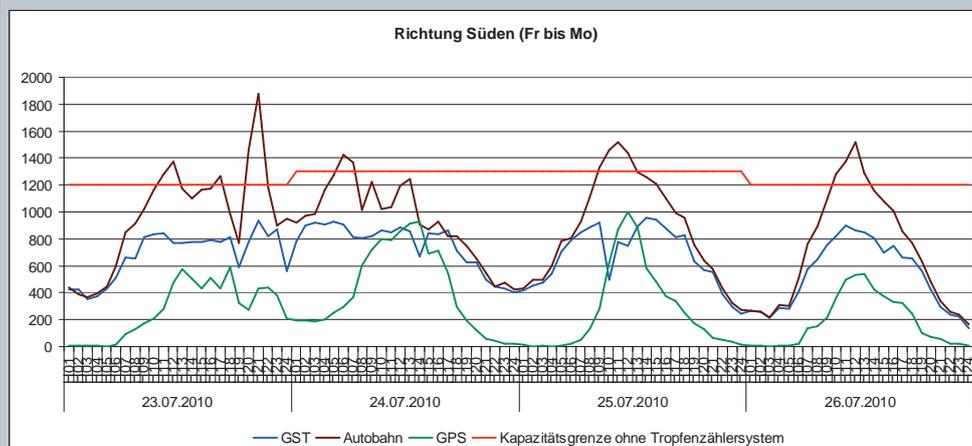
Der Bau der GST2 impliziert im Hinblick auf die Stausituation folgende Verbesserungen:

- Richtungsbetrieb, kein Tropfenzählersystem mehr nötig
- Standstreifen

Folgen: Bzgl. der Implikation von Pannen und kleineren Unfällen bedeutet dies, dass der Tunnel meist nicht mehr geschlossen werden muss. Bei grösseren Unfällen kann eine Röhre geschlossen und der Verkehr im Gegenverkehr durch die andere Röhre gelenkt werden.

Zur Frage, in wie weit durch den Wegfall des Tropfenzählersystems auch die grösseren Staus vermieden werden können, wird im Folgenden die Verkehrssituation an einem Ferienwochenende im Jahr 2010 analysiert (gewählt wurde das Wochenende mit dem höchsten Verkehrsaufkommen im Jahr 2010).

Abbildung 1: Verkehrsaufkommen am Gotthard Richtung Süden



Quelle: BFS 2011a

Die braune Linie zeigt die Anzahl von Fahrzeugen pro Stunde, die einige Kilometer nördlich des GST auf der Gotthard Autobahn gezählt wurden, die blaue Linie die Zahl der Fahrzeuge pro Stunde im Tunnel und die grüne Linie die Zahl der Fahrzeuge, die die Gotthard-Passstrasse befuhren. Die rote Linie schliesslich stellt die Kapazitätsgrenze des Tunnels ohne Tropfenzählersystem dar. Die Abbildung zeigt, dass gegen Freitagmittag wesentlich mehr Fahrzeuge auf der Autobahn in Richtung Süden fahren als der GST aufzunehmen in der Lage war. Ein Spitzen-

wert wurde gegen Freitagabend erreicht. Zwar wählten viele Autofahrer dann die GPS, aber es ist davon auszugehen, dass sich an diesem Freitag und dann auch am folgenden Samstag der Verkehr vor dem GST Nordportal staute. Bei einer theoretischen Kapazität des GST mit Tropfenzählersystem von 1'000 Fahrzeugeinheiten / Stunde konnten tatsächlich am Freitag meist um die 800 Fahrzeuge / Stunde den Tunnel durchqueren (möglicherweise waren viele LKWs unterwegs, die je als drei Fahrzeugeinheiten zählen – oder es gab Verzögerungen durch Pannen) – am Freitagabend, Samstag und Sonntag konnten hingegen zeitweise gegen 1'000 Fahrzeuge passieren. Wäre die Kapazität bei 1'200 resp. 1'300 Fahrzeugen / Stunde (rote Linie), dann wären nur noch an wenigen Stunden mehr Fahrzeuge auf der Autobahn in Richtung Süden gefahren als den Tunnel passieren können.

Im Ergebnis legt die kurze Analyse nahe, dass eine Erhöhung der Kapazität auf die Zeit vor Einführung des Tropfenzählersystems eine deutliche Entlastung bringen würde. Anzumerken ist schliesslich, dass eine intertemporal differenziert ausgestaltete Maut das Potential hätte, den Verkehr noch etwas über die Zeit zu glätten und somit das Staurisiko zusätzlich zu mindern.

Es ist zu erwarten, dass eine zweite Röhre die Sicherheit am GST verbessert und gleichzeitig der Verkehrsfluss aus der Zeit vor dem Tropfenzählersystem wieder hergestellt werden kann.

### **3.4. Rechtliche Aspekte**

Bzgl. des allfälligen Baus einer zweiten Röhre des Gotthard-Strassentunnels sowie bei der Erhebung einer Maut auf einer Nationalstrasse sind bestimmte rechtliche Rahmenbedingungen zu beachten. Im Folgenden führen wir die entsprechenden Aspekte inkl. der relevanten Diskussion ganz kurz auf, ohne jedoch selbst eine juristische Beurteilung vorzunehmen.

#### **3.4.1. Alpenschutzartikel**

Der Alpenschutzartikel wurde durch eine Initiative lanciert und in einer Volksabstimmung 1994 gutgeheissen. Die Initiative hatte sich konkret gegen den Bau einer 2. Gotthardröhre ausgesprochen.<sup>35</sup> Der Wortlaut der Bundesverfassung ist wie folgt:

---

<sup>35</sup> Siehe BBl 1992 II 877ff

§ Die Transitstrassen-Kapazität im Alpengebiet darf nicht erhöht werden. Von dieser Beschränkung ausgenommen sind Umfahrungsstrassen, die Ortschaften vom Durchgangsverkehr entlasten. (Art. 84 Abs. 3 BV)

Es stellt sich die Frage, ab wann ein Projekt eine Erhöhung der Transitstrassen-Kapazität darstellt. Es besteht einerseits teilweise die Meinung, der Bau einer zweiten Röhre komme per se einer Kapazitätserhöhung gleich.

- Eine von der Alpen-Initiative in Auftrag gegebene Studie<sup>36</sup> stellt fest: „[...] kann nur eine Sanierung des Gotthard-Strassentunnels ohne den vorgängigen Bau einer zusätzlichen Tunnelröhre auch langfristig die Einhaltung des gültigen Verfassungsartikels garantieren.“
- Prof. Dr. Martin Lendi (emeritierter Prof. an der ETHZ) schreibt<sup>37</sup>: „Bund und Kanton können im Rahmen des geltenden Rechts die Errichtung und Inbetriebnahme einer zweiten Röhre für den Gotthard-Strassentunnel mit der beabsichtigten oder unbeabsichtigten Wirkung der Erhöhung der Strassentransitkapazität nicht ohne Rechtsänderung realisieren.“
- Ein durch die Alpen-Initiative bei Prof. Dr. Philippe Mastronardi (Rechtsprofessor an der Universität St. Gallen) erstelltes Gutachten<sup>38</sup>: „Eine zweite Röhre stellt auch ohne Kapazitätserweiterung eine verfassungsrechtlich unzulässige Vorentscheidung für eine mehrspurige Durchfahrung des Gotthards dar.“

Die Verwaltung und der Bundesrat haben sich hingegen jüngst verschiedentlich dahingehend geäußert, dass es durchaus eine Möglichkeit gäbe, im Rahmen der bestehenden Rechtslage eine zweite Tunnelröhre zu bauen.

- Das ASTRA stellt fest: „Wird eine zweite Tunnelröhre gebaut, ohne dass die Verkehrskapazität erhöht wird, ist keine Rechtsänderung nötig. Zwei Röhren mit nur je einer befahrenen Spur widersprechen dem Alpenschutzartikel in der Bundesverfassung nicht.“<sup>39</sup>
- Moritz Leuenberger: „Eine zweite Gotthardröhre ist machbar“ [...] „Die Röhren dürften nur je eine Fahrspur haben, und die maximale Fahrgeschwindigkeit von heute 80 Kilometer pro Stunde dürfte nicht erhöht werden.“<sup>40</sup>

---

<sup>36</sup> Laut Hartmann & Sauter 2009 (Raumplaner und Verkehrsingenieure, Studie i.A. der Alpen-Initiative)

<sup>37</sup> in Hidber et al. 1999: Kap. 13 S. 20

<sup>38</sup> Gutachten (i.A. der Alpen-Initiative) 2011, Medienmitteilung,

<sup>39</sup> Siehe ASTRA 2010a

<sup>40</sup> im Tagesanzeiger vom 10. Mai 2009

- Der Bundesrat bringt in einem Bundesratsbericht zum Ausdruck, dass der Bau einer zweiten Gotthardröhre verfassungskonform sei, solange man beide Röhren nur einstreifig befahren lasse und die zweite Spur als Standstreifen gebrauche. Dies stelle insofern keine Erweiterung dar, da die dem Verkehr zur Verfügung stehende Strassenfläche nicht erhöht werde.<sup>41</sup>

Unbestritten ist, dass ein insgesamt vierspuriger Betrieb der beiden GST Röhren eine Erhöhung der Transitstrassenkapazität darstellen würde. Demzufolge wäre der Alpenschutzartikel in der BV anzupassen und das StVG zu revidieren. Ersteres müsste zwingend durch eine Volksabstimmung zustande kommen, letzteres kann vom Parlament beschlossen werden und untersteht dem fakultativen Referendum<sup>42</sup>.

### 3.4.2. Landverkehrsabkommen / Maut Schwerverkehr

Das Landverkehrsabkommen (SR 0.740.72) stellt den bilateralen Vertrag zwischen der EU und der Schweiz bezüglich des Güterverkehrs auf Schienen und Strassen dar. Das Ziel besteht darin, den Zugang des Güter- und Personenverkehrs in den Vertragsländern zu liberalisieren. Zudem sollen die Nachhaltigkeit der Mobilität, der Umweltschutz und ein effizienter Verkehrsfluss gefördert werden<sup>43</sup>. Die EU anerkennt darin die Verlagerungspolitik der Schweiz inkl. den beschlossenen Instrumenten. Das Abkommen garantiert zusätzlich die Koordination des Güterverkehrs im Alpenraum, einschliesslich der Einhaltung des Alpenschutzartikels<sup>44</sup>. Das Landverkehrsabkommen steht demzufolge dem Bau eines zweiten Gotthard-Strassentunnels nicht entgegen. Der Zugang müsste aber diskriminierungsfrei sein<sup>45</sup>.

Des Weiteren schränkt das Landverkehrsabkommen jedoch auch die Möglichkeiten ein, am GST beim Schwerverkehr eine Maut einzuführen. Im Landverkehrsabkommen sind die maximalen Durchfahrtsgebühren (inkl. LSVA) für einen Gütertransport geregelt. Die Durchfahrtsgebühren dürfen je nach Emissionskategorie Sfr. 325, bzw. Sfr. 380 nicht übersteigen. Des Weiteren darf die Maut (für alpine Infrastruktur) maximal 15% davon (also Sfr. 48.75 bzw. Sfr. 57) betragen<sup>46</sup>. Die absolute Obergrenze der Maut für den Schwerverkehr am GST beträgt also Sfr.

---

<sup>41</sup> Siehe Bundesrat 2010

<sup>42</sup> Siehe Bundesrat 2010

<sup>43</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 70

<sup>44</sup> BAV undatiert („Landverkehrsabkommen – Das Wichtigste in Kürze“, auf der Webpage)

<sup>45</sup> Vergleiche Bundesrat 2010: S. 70

<sup>46</sup> Landverkehrsabkommen, SR 0.740.72

48.75 bis Sfr. 57, was deutlich unter den Mauthöhen an vergleichbaren Tunnels liegt (s. Tabelle 4 unten).

Zudem hat heute die LSVA bei einer Transitfahrt von 300 Kilometern (Durchquerung der Schweiz) und einem 40-Tonnen-Fahrzeug mit je nach Abgaskategorie von Sfr. 271.20 bis Sfr. 368.40 ohnehin ein Niveau erreicht, das kaum mehr Spielraum nach oben offen lässt und somit eine Maut am GST mindestens für den Transitverkehr mehr oder weniger verunmöglicht<sup>47</sup>.

Die einzig gangbare Lösung erscheint die Erhebung einer Schattenmaut für den Schwerverkehr (s. Abschnitt 4.5. unten), auch wenn eine wirklich marktwirtschaftliche Lösung auch für LKWs eine reguläre, vom Nutzer zu bezahlende, Maut beinhalten würde.

### 3.4.3. Erhebung einer Maut auf Nationalstrassen

Es stellt sich weiter die Frage, ob auf den Schweizer Nationalstrassen eine Maut eingeführt werden darf. Die Bundesverfassung hält diesbezüglich folgendes fest:

*§ Die Benützung öffentlicher Strassen ist gebührenfrei. Die Bundesversammlung kann Ausnahmen bewilligen. (Art. 82 Abs. 3 BV)*

Demnach wird ein Parlamentsbeschluss benötigt, wenn eine Maut für die Durchfahrt des GST erhoben werden soll.

### 3.4.4. Verlagerungspolitik

Das Ziel der Verlagerungspolitik lautet, den Güterschwerverkehr auf den alpenquerenden Transitstrassen zwei Jahre nach Inbetriebnahme des Gotthard Basistunnels auf jährlich maximal 650'000 Fahrten zu reduzieren. Der Kommentar des Bundesrates lautet diesbezüglich: „Rein rechtlich hat damit der Bau einer zweiten Tunnelröhre, auch wenn dieser Bau mit einer Kapazitätserhöhung einherginge, keinen Einfluss auf die Verlagerungspolitik.“<sup>48</sup>

Aktuell wird das Thema des Verlagerungsziels wieder als Diskussionspunkt aufgenommen. Es scheint derzeit nicht realistisch, das Verlagerungsziel in der heute vorgesehenen Höhe in absehbarer Zeit zu erreichen. Bundesrätin Leuthard verlangt nach einem realistischen Verlagerungsziel<sup>49</sup>. Im Verlagerungsbericht wird festgehalten, dass das Zwischenziel von einer Million alpenquerender Güterfahrten 2011 nicht erreicht wurde, und dass nach Einschätzung des Bundesrates das Verlage-

---

<sup>47</sup> Vergleiche EZV 2011: S. 3 und eigene Berechnungen

<sup>48</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 70

<sup>49</sup> Siehe NZZaS vom 27. November 2011

rungsziel 2018 von 650'000 alpenquerenden Güterfahrten auch mit zusätzlichen Massnahmen nicht erreicht werden kann<sup>50</sup>. Er begründet diese Einschätzung unter anderem damit, dass die Neue Eisenbahn-Alpentransversale (NEAT) zwar einen deutlichen Effekt erzielen wird, dieser aber bestenfalls die Stabilisierung der heutigen Anzahl Fahrten erreichen wird.

#### **3.4.5. Alpenkonvention**

Als Alpenkonvention wird das internationale Übereinkommen zum Schutz der Alpen bezeichnet (SR 0.700.1). Dieses hält jedoch keine Beschränkungen bezüglich des Ausbaus der Strassenkapazitäten fest<sup>51</sup>.

---

<sup>50</sup> Siehe Bundesrat 2011

<sup>51</sup> Vergleiche Bundesrat 2010: S. 66

## 4. Das Projekt

In diesem Kapitel wird das Projekt detailliert beschrieben, namentlich bzgl. baulicher und technischer Aspekte, Zeitplan, Kosten und Einnahmen.

### 4.1. Bauliche Aspekte

Beim Bau der zweiten Röhre des GST ist grundsätzlich in technischer Hinsicht eine Orientierung an der ersten, 16.9 km langen Röhre möglich. Die zweite Röhre würde östlich der ersten Röhre gebaut werden, so dass der Sicherheitsstollen in der Mitte der beiden Röhren zu liegen käme. Die geologischen Eigenschaften sind durch die bestehende Röhre weitgehend bekannt, wobei trotzdem ein Restrisiko durch die (lokale) Geologie bestehen bleibt.

An den beiden Portalen müsste der Verkehr neu geordnet werden. Während derzeit die Fahrzeuge auf beiden Seiten des Tunnels jeweils von einer zweispurigen Fahrbahn zu einer Spur der bestehenden Tunnelröhre geleitet werden, müssten neu die vom Norden kommenden Fahrzeuge in den westlichen Tunnel und die vom Süden kommenden in den östlichen Tunnel geleitet werden. Die Reduktion von jeweils zwei auf eine Fahrspur müsste wie bisher vor dem Tunnel ermöglicht werden. Gleichzeitig wäre es zweifelsohne sinnvoll, dass die Bauten so ausgelegt würden, dass wahlweise entweder nur der östliche oder nur der westliche Tunnel vom Verkehr genutzt wird, so dass bei Unfällen oder auch bei Wartungs- und Sanierungsarbeiten der gesamte Verkehr durch eine der beiden Röhren geführt werden kann.

### 4.2. Erfassung der Maut

Weltweit gibt es eine Vielzahl von Systemen, mit denen eine Strassenmaut erhoben wird. In Anhang 2 werden exemplarisch einige ausgewählte Mauterfassungssysteme beschrieben. Im folgenden Kapitel wird die Anwendbarkeit bestehender Systeme für den GST erörtert, die jeweilige Vor- und Nachteile werden aufgezeigt. Kap. 4.2.1. beschreibt kontaktlose Systeme, Kap. 4.2.2. Schrankensysteme, Abschnitt 4.2.3. geht auf eine Schattenmaut ein und Kapitel 4.2.4. thematisiert Lenkungs- und Anreizmechanismen einer Maut.

#### 4.2.1. Kontaktlose Systeme „Free Flow“

In einem „Free Flow“ System fahren die Fahrzeuge ohne eine Schranke und auch ohne eine Geschwindigkeitsreduktion in die bemaute Strecke, der Verkehr fließt also frei. Technisch sind hier auf Basis des heutigen Stands der Technik verschiedene Optionen möglich. Die Varianten unterscheiden sich vor allem in der Technik zur Identifikation der Fahrzeuge, die im Folgenden beschrieben wird.

### *Identifikation der Fahrzeuge*

**System mit Kameras zur Nummernschilderkennung:** Analog zum heute in London eingesetzten System werden die Nummernschilder erfasst. Auf dieser Basis wird kontrolliert, ob die Nutzer des Tunnels die Gebühr bezahlt haben. Ein „Free Flow“ System beinhaltet dabei folgende Systeme zur Erkennung und Zuordnung der Fahrzeuge:<sup>52</sup>

- Erkennen der Fahrzeugkategorie: Mit einem speziellen Messgerät wird die Länge der Fahrzeuge ausgemessen („vehicle classification system“).
- Matching von Fahrzeugen, welche einen Anhänger mitführen: Die Daten von Anhängern und Zugfahrzeugen müssen zusammengefügt werden.
- Nummernschilderkennung mit „state recognition“: Anhand verschiedener Anhaltspunkte kann die Software die Nummernschilder den Ursprungsländern zuordnen.

Die Erfassung der Fahrzeuge ist mit einer gewissen Ungenauigkeit verbunden, bis zu 10% der Fahrzeuge können nicht erkannt werden.<sup>53</sup>

**System mit On-Board-Units:** Eine Alternative zur Nummernschilderkennung sind sogenannte On-Board-Units, kleine Geräte, die im Auto angebracht werden. Fahrzeuge, welche mit On-Board-Units ausgestattet sind, werden in 99.8% aller Fälle erkannt<sup>54</sup>. Eine On-Board-Unit kostet heute ca. 15 Euro.

**Kombination Nummernschilderkennung und On-Board-Units:** Eine Kombination von Nummernschilderkennung und On-Board-Unit kann die Vorteile beider Systeme verbinden: Regelmässige Nutzer des Tunnels würden sich das Gerät anschaffen, ihre Durchfahrten könnten damit präzise registriert werden. Fahrer, die den Tunnel selten oder nur einmalig nutzen, könnten auf das Gerät verzichten. Als Anreiz zum Erwerb des Geräts könnte eine Durchfahrt ohne Gerät einige Franken teurer sein. Bei einem Aufpreis von z.B. 5 € pro Durchfahrt ohne On-Board-Unit würde sich die Anschaffung des Geräts aus Sicht des Fahrers bereits ab 3 Durchfahrten bezahlt machen.

---

<sup>52</sup> Persönliche Korrespondenz, Telefonat vom 22.12.2011 mit Thomas Reznicek, Bereichsmanager Österreich und Schweiz der Firma Kapsch.

<sup>53</sup> Nach Auskunft von Thomas Reznicek weist die Nummernschilderkennung eine Präzision von 90% bis 92% auf. Die verbleibenden Nummernschilder können nicht entziffert werden (Telefonat vom 22.12.2011).

<sup>54</sup> Persönliche Korrespondenz, Telefonat mit Thomas Reznicek vom 22.12.2011.

### *Installation des Erfassungssystems*

Bei einem „Free Flow“ System müssten keine eigentlichen baulichen Veränderungen vorgenommen werden, sondern man könnte die Kameras für die Erfassung wie die heutige LSVA Erfassung über den Spuren anbringen. Man müsste bei der Platzierung der Erfassungsgeräte aber beachten, dass bei einer Schliessung einer Tunnelröhre (beispielsweise für Wartungsarbeiten) der Verkehr nur in einer Röhre geführt wird. Auch in dieser Verkehrsführung muss die korrekte Erfassung der Fahrzeuge gewährleistet sein.

### *Bezahlung der Maut*

Bezahlt werden kann sowohl bei einem System mit Nummernschilderkennung wie auch bei den On-Board-Units grundsätzlich auf den verschiedenen heute gebräuchlichen Wegen (Banküberweisung, Kreditkarte) sowie an entsprechenden Automaten an den Raststätten und Zollstellen<sup>55</sup>. Es wäre zu prüfen, ob am Gotthard neben der Vorauszahlung die Entrichtung der Maut auch im Nachhinein zu gestatten wäre. Insbesondere könnte die Maut an den oben erwähnten Automaten an den Autobahnraststätten auch unmittelbar nach der Durchfahrt bezahlt werden. Diese Massnahme wäre sinnvoll, da der Anteil des internationalen Verkehrs<sup>56</sup> und des Freizeitverkehrs<sup>57</sup> am GST relativ hoch ist, und es sich dabei vermutlich um weniger gut informierte Fahrer handelt.

### *Beurteilung aus heutiger Sicht und zukünftige Entwicklung*

Die kontaktlose Mauterfassung hat den grossen Vorteil, dass der Verkehr ungehindert durch den GST fahren kann. Zudem ist die Installation der Erfassungsinfrastruktur viel einfacher als bei einem Schrankensystem.

Der grösste Nachteil ist, dass bei einem „Free Flow“ System eine Durchfahrt ohne Bezahlung grundsätzlich möglich ist. Das Eintreiben der entsprechenden Bussen im Ausland ist mit einem hohen Verwaltungsaufwand verbunden und dürfte insgesamt nicht immer erfolgreich sein – heutige Erfahrungen mit dem Eintreiben von Verkehrsbussen im Ausland sind eher ernüchternd<sup>58</sup>. Zudem ist die korrekte Erfas-

---

<sup>55</sup> Persönliche Korrespondenz, Telefonat mit Thomas Reznicek, Bereichsmanager Österreich und Schweiz der Firma Kapsch (22.12.2011).

<sup>56</sup> Die Immatrikulation der Personalfahrzeuge, welche den GST durchqueren, waren im 2007 56% aus der Schweiz, 15% aus Deutschland, 13% aus Italien, 5% aus Frankreich und weitere 11% aus dem weiteren Ausland (Dörnenburg et al. 2009).

<sup>57</sup> 82% des Personenverkehrs am GST im Jahr 2007 war Freizeitverkehr (exklusiv Einkaufen).

<sup>58</sup> Vergleiche BAZ vom 21.07.2011

sung von Fahrzeugen ohne On-Board-Unit nicht in allen Fällen möglich. Ein Argument gegen ein „Free Flow“ System ist der hohe Anteil des Freizeitverkehrs am Gotthard. Vor allem beim internationalen touristischen Verkehr kann es sich um Personen handeln, welche sehr selten die Gotthardroute benutzen. Für sie lohnt es sich am wenigsten, eine On-Board-Unit zu installieren.

Diese beschriebenen Nachteile können durch geeignete Kontrollmassnahmen nach der Tunneldurchfahrt etwas reduziert werden, ein Schrankensystem bleibt beim heutigen Stand der Technik jedoch aus Sicht eines privaten Betreibers die sicherere Variante.

Allerdings ist zu vermuten, dass zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme einer PPP am Gotthard die technische Entwicklung bzw. der Einsatz entsprechender Systeme so weit fortgeschritten sein wird, dass schrankenlose Systeme praktisch kein Zahlungsausfallrisiko mehr darstellen. So ist die Europäische Kommission bestrebt, Mautsysteme so auszugestalten, dass ein Erfassungsgerät in allen Mautsystemen in Europa genutzt werden kann<sup>59</sup>. Von daher ist es möglich, dass künftig grundsätzlich alle in Europa verkehrenden Fahrzeuge mit entsprechenden Units ausgestattet sind. Weitere Systeme auf Basis von Mobiltelefonen sind denkbar.

#### **4.2.2. Schrankensystem**

##### *Technische Lösungen und Bezahlung der Maut*

Die Alternative zu einem „Free Flow“ System ist ein traditionelles Schrankensystem. Dabei könnten Spuren eingerichtet werden, welche mit einer kontaktlosen Erfassung der Fahrzeuge ausgestattet sind; an diesen Spuren öffnen sich die Schranken bei der Durchfahrt der Fahrzeuge mit einer Geschwindigkeit von ca. 30-40 km/h automatisch (wie z.B. in Frankreich). Voraussetzung hierfür ist ein Badge an der Windschutzscheibe, der eine direkte Abbuchung des Betrags ermöglicht.

Das Ziel sollte sicherlich sein, dass möglichst viele Fahrzeuge mit den entsprechenden Badges ausgestattet sind; sie könnten z.B. an Grenzstationen und Autobahnraststätten der Gotthard Autobahn verkauft werden. Zusätzlich muss aber auch die Möglichkeit für eine Bezahlung unmittelbar an der Schranke bestehen, da die Gotthard Autobahn von vielen ausländischen Fahrzeugen genutzt wird (s.o.) und kaum damit gerechnet werden kann, dass alle Fahrer vorab die notwendigen Badges beziehen.

---

<sup>59</sup> Siehe Rapp Trans AG 2007: S. 126

### *Placierung der Schranken und Spurenführung*

Die Platzverhältnisse am Südportal sind relativ unproblematisch, dort könnte also ohne Probleme ein entsprechendes Schrankensystem installiert werden. Daher liegt auch die Überlegung nahe, die Mautzahlstation für beide Fahrtrichtungen im Süden zu placieren. Allerdings würde dies dazu führen, dass ein allfälliger Rückstau vor der Station (sei es wegen Überlastung oder einer technischen Panne) zu einem Stau in den Tunnel hinein führt, was unter allen Umständen zu vermeiden ist. Aus diesem Grunde gehen wir davon aus, dass für den Verkehr in Richtung Süden die Mautstation am Nordportal gebaut werden müsste.

Am Nordportal sind die Platzverhältnisse nicht so grosszügig wie am Südportal. Gleichwohl besteht nach unserer Einschätzung genügend Raum, um ein Schrankensystem zu installieren. Es ist nicht die Aufgabe dieser Studie, einen detaillierten Plan für dieses Schrankensystem vorzulegen, wir skizzieren jedoch kurz, wie der vorhandene Platz optimal für eine solche Mautstation genutzt werden könnte: Heute wird der Verkehr bis kurz vor das nördliche Portal auf einer vierspurigen Autobahn geführt. Im Tunnel selbst bestehen jedoch nur zwei Fahrspuren. Folglich ist es denkbar, dass einige hundert Meter nördlich des Portals der in Richtung Norden verlaufende Verkehr nur eine Spur zur Verfügung hat (in Richtung Süden hingegen wird die rechte Spur bis zur Fertigstellung des GST2 und Sanierung des GST1 für das Tropfensystem benötigt). Weiter ist zu prüfen, ob ein Teil des bei Göschenen auf der westlichen Seite der Autobahn vorhandenen LKW-Warteraums für die Mautstation mit genutzt werden könnte. Bei der Mautstation selbst wären die Schranken sicherlich nicht alle parallel zueinander anzuordnen (wie das auf den Autobahnen in Italien z.B. der Fall ist), sondern etwas versetzt hintereinander. Diese baulichen Massnahmen könnten im Rahmen der ohnehin notwendigen Neuorganisation des Verkehrs am Nordportal durchgeführt werden. Eine weiter nördlich liegende Mautstation (nördlich des Naxbergtunnels) erscheint hingegen weniger geeignet, da damit die Ausfahrt Göschenen nach der Mautstation zu liegen käme.

### *Beurteilung Schrankensystem*

Aus Betreibersicht hat beim heutigen Stand der Technik im Hinblick auf das Inkasso ein Schrankensystem klare Vorteile. Dies insbesondere in Anbetracht des hohen Anteils des internationalen Verkehrs am GST<sup>60</sup>, welcher den Abgleich zwi-

---

<sup>60</sup> Siehe Fussnote 56.

schen Nutzern und zur Durchfahrt berechtigten Personen mit „Free Flow“ Systemen besonders problematisch macht (s.o.).

Gegen ein Schrankensystem sprechen die Abbremsung des Verkehrs und die etwas komplexere Aufgabe bzgl. der Gestaltung der Spurenführung. Weiter ist ein Schrankensystem mit einem gewissen Unfallrisiko assoziiert, da vor den Schranken ein häufiger Fahrstreifenwechsel zu beobachten ist<sup>61</sup>.

#### **4.2.3. Schattenmaut**

Bei einer Schattenmaut werden die Fahrzeuge erfasst und der Staat entrichtet dem Betreiber pro Fahrzeug eine Maut, die in der Höhe nach Fahrzeugtypen differenziert sein kann. Der technische Unterschied wäre, dass kein System entwickelt werden muss, durch das die Nutzer die Maut bezahlen. Gleichwohl müssten die Fahrzeuge gezählt und die Fahrzeugtypen identifiziert werden.

#### **4.2.4. Lenkungseffekt und Anreize der Mautsysteme**

Im Folgenden werden Vor- und Nachteile der verschiedenen Mautsysteme unter betrieblichen und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten beurteilt, dabei werden auch die Anreize der Systeme thematisiert.

##### *Vom Nutzer zu zahlende Maut*

Eine vom Nutzer zu zahlende Maut ist im Vergleich zu einer Schattenmaut mit einem gewissen betrieblichen Mehraufwand verbunden, der jedoch sicherlich bewältigt werden kann. Ökonomisch ist zu berücksichtigen, dass eine Maut zu einer gewissen Reduktion des Verkehrs durch den GST führen wird: Ausweichrouten werden verstärkt genutzt werden, es wird auch zu einer (etwas) erhöhten Verlagerung auf die Schiene kommen und manche Fahrt wird ganz entfallen. Für eine Quantifizierung der Verkehrsreduktion s. Kapitel 4.5.2. unten.

Eine vom Nutzer zu zahlende Maut führt also zu einem Lenkungseffekt. Dieser Effekt kann mittels eines entsprechenden Tarifmodells auch ganz gezielt zur Reduzierung des Staus am Gotthard (insbesondere an den entsprechenden Ferienwochenenden) genutzt werden. Es ist denkbar, die Maut an den verkehrsintensiven Wochenenden zu erhöhen oder auch zwischen Tag- und Nachttarifen zu unterscheiden.

---

<sup>61</sup> Dies insbesondere dann, wenn an den verschiedenen Schranken verschiedene Zahlungsarten angeboten werden, konkret also z.B. Spuren für Fahrzeuge mit Badge und eine Spur für Direktbezahler (vgl. auch Rapp Trans AG 2007, S. 131).

### *Schattenmaut*

Bei einer Schattenmaut entfällt der Lenkungseffekt. Weiter ist bei der Analyse zu berücksichtigen, dass eine Schattenmaut dazu führt, dass der Staat für jede Durchfahrt einen Betrag an die Betreibergesellschaft zu zahlen hat. Das schafft beim Staat den Anreiz, dafür zu sorgen, dass möglichst wenige Fahrzeuge den GST passieren. Die private Projektgesellschaft wiederum hat genau das gegenteilige Interesse. Dieser Interessenkonflikt, der zwar ohnehin besteht (Stichwort Verlagerungspolitik des Bundes), wird durch die Schattenmaut deutlich verschärft und würde zu einer Erhöhung des Verkehrsmengenrisikos seitens des privaten Partners führen. Dies würde möglicherweise eine entsprechende vertragliche Absicherung notwendig machen.

### **4.3. Zeitplan**

Der Bericht des Bundesrates weist eine grobe Abschätzung des Zeitaufwandes für Planung und Bau einer zweiten GST Röhre aus<sup>62</sup>. Der Zeitplan impliziert eine Version des GST, die juristisch nicht als Kapazitätserweiterung gewertet wird (also zwei einspurig zu befahrende Röhren, wahrscheinlich mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h).<sup>63</sup> Die Autoren der vorliegenden Studie gehen nach Rücksprache mit verschiedenen Experten davon aus, dass die im Bericht des Bundesrates genannten Angaben realistisch sind.

Für die hier diskutierte PPP Lösung müsste allerdings zusätzlich ein Zeitfenster für das Vergabeverfahren an die Bau- und Betreibergesellschaft aufgenommen werden, für das 18-24 Monate zu veranschlagen sind<sup>64</sup>. Tabelle 1 stellt die verschiedenen Projektphasen und die hierfür vorzusehende Zeit zusammen.

Ein wichtiger Aspekt beim Zeitplan ist der *Zeitpunkt* der Vergabe des Projektes an den privaten Anbieter. Der ideale Zeitpunkt hierfür ist nach der Genehmigung des Generellen Projektes und vor der Ausarbeitung des Ausführungsprojektes. Ohne ein genehmigtes Generelles Projekt wird kaum ein Investor für Finanzierung, Bau / Sanierung und Betrieb des GST offerieren wollen. Auch würde die Ausschreibung technisch sehr vage bleiben müssen, da viele Fragen noch ungeklärt wären. Hinge-

---

<sup>62</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 59

<sup>63</sup> Falls die Kapazität erhöht und eine Rechtsanpassung notwendig würde, würde sich der Zeitaufwand um eine nicht näher bestimmbare Dauer verlängern (s. Abschnitt 3.4.1. oben und Bundesrat 2010: S. 59).

<sup>64</sup> Basierend auf den Erfahrungen mit PPP Projekten in Deutschland, Information von KPMG Deutschland, Expertengespräch.

gen sollte der private Partner die Möglichkeit erhalten, das Ausführungsprojekt selbst zu erarbeiten. Nur so hat er die Möglichkeit, durch ein aus Lebenszyklus-Sicht optimales Projektdesign allfällige Effizienzgewinne zu realisieren.

Die oben genannten 18-24 Monate für die Ausschreibungsphase implizieren folgendes Vorgehen und folgende Annahmen:

- Die Vorbereitung der Ausschreibung erfolgt seitens der hierfür vom Staat beauftragten Stelle parallel zur Erarbeitung und Genehmigung des Generellen Projektes.
- Das Ausschreibungsverfahren ist zweistufig.
- Die Vergabe wird nicht durch Rekurse blockiert.

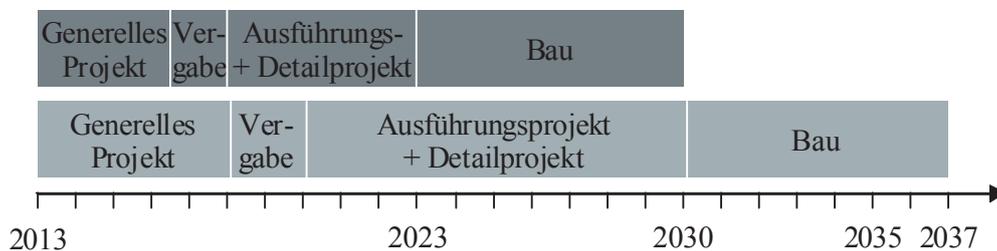
*Tabelle 1: Zeitplan Bau 2. Röhre unter PPP*

<b>Projektphase</b>		<b>Zeitbedarf</b>
Generelles Projekt	Erarbeitung Generelles Projekt	3 bis 4 Jahre
	Genehmigungsverfahren Generelles Projekt	0.5 bis 1 Jahr
Vergabeverfahren	Funktionale Ausschreibung und Vergabe	1.5 bis 2 Jahre
Ausführungsprojekt	Erarbeitung Ausführungsprojekt	2 bis 3 Jahre
	Genehmigung Ausführungsprojekt (Rechtsweg ans Bundesgericht möglich)	2 bis 6 Jahre
Detailprojekt	Erarbeitung Detailprojekt	1 Jahr
Bau	Bau des GST2	7 Jahre
<b>Zeitbedarf Total</b>		<b>17 bis 24 Jahre</b>

Quelle: Bundesrat 2010, Begleitgruppensitzung, eigene Darstellung

In Abbildung 2 sind die minimal und maximal möglichen zeitlichen Abläufe schematisch dargestellt. Wenn jeder Projektschritt die kleinstmögliche Zeitdauer benötigt, resultiert der obere Ablauf. Die maximal angenommene Zeitdauer ist im unteren Balken dargestellt.

Abbildung 2: Möglicher Zeitablauf Bau GST2



Legende: Dunkle Felder zeigen die jeweils untere Grenze des Zeitbedarfs, die hellen Felder den maximalen Zeitbedarf. Quelle: Bundesrat 2010 und Begleitgruppensitzung, eigene Darstellung

Würde also im Jahr 2013 mit der Planung begonnen, wäre eine Fertigstellung einer zweiten Röhre am Gotthard-Strassentunnel frühestens im Jahr 2030 möglich, spätestens 2037.

Die Sanierung der ersten Röhre sollte grundsätzlich in den Jahren 2020 bis 2025 beginnen<sup>65</sup>. Mit Überbrückungsmassnahmen muss die Sanierung also so lange hinausgezögert werden, bis der GST2 fertig gestellt sein wird. Laut Bundesratsbericht ist eine Verzögerung der Sanierung bis 2035 denkbar, wobei dies technisch gesehen keine absolute Grenze darstellt – eine Verzögerung bis 2037 wäre von daher auch noch im Bereich des Möglichen<sup>66</sup>.

Sobald der GST2 für den Verkehr freigegeben ist, kann mit der Sanierung der bestehenden Röhre begonnen werden. Der zeitliche Aufwand für die anstehende Sanierung beträgt bei einer vollständigen Schliessung der Tunnelröhre rund zwei-einhalb Jahre, respektive 900 Tage<sup>67</sup>. Im Finanzmodell (s. Kapitel 5 unten) wird für die Sanierungszeit vereinfachend von drei Jahren ausgegangen.

Weiter ist zu beachten, dass die Neuordnung des Verkehrs an den Portalen sowie die Errichtung der Mautstellen vor dem Baubeginn an der zweiten GST Röhre durchgeführt werden muss, sofern ab Baubeginn von den Nutzern eine Maut erhoben werden soll (bei einer Schattenmaut würde die Installation entsprechender Zählanlagen genügen).

#### 4.4. Kosten

Für den privaten Vertragspartner fallen folgende Kosten an, die in diesem Kapitel detailliert erläutert werden:

<sup>65</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 13

<sup>66</sup> Quelle: Expertenschätzung des Projektteams

<sup>67</sup> Siehe Bundesrat 2010

- Projektierung und Bau der zweiten Röhre
- Überbrückungsmassnahmen und Sanierung der ersten Röhre
- Betrieb und Unterhalt beider Röhren
- Kosten für Mauterhebung und Management der PPP Projekt-Gesellschaft

#### 4.4.1. Bau einer zweiten Tunnelröhre

Für die Kosten für Projektierung und Bau der zweiten Röhre stützen wir uns auf den Bericht des Bundesrates<sup>68</sup>. Dieser Bericht wiederum stützt sich nach unserem Verständnis auf eine ausführliche Expertise und stellt somit das Ergebnis einer relativ umfangreichen und fachlich kompetenten Analyse dar. Tabelle 2 zeigt die entsprechenden Zahlen, die eine Kostengenauigkeit von 30% haben.

*Tabelle 2: GST Kostenzusammenstellung des Bundesratsberichts (2010)*

Allgemeine Kosten	Sfr.	229 Mio.
Bauliche Anlagen	Sfr.	1'249 Mio.
Betriebs- und Sicherheitsausrüstung	Sfr.	208 Mio.
Unvorhergesehenes, Diverses	Sfr.	337 Mio.
<b>Total Investitionskosten</b>	<b>Sfr.</b>	<b>2'023 Mio.</b>

Preisbasis 2010 ohne MWST, Kostengenauigkeit 30%, Quelle: Bundesrat (2010)

Bei der in Kapitel 5 folgenden finanziellen Analyse gehen wir von Kosten für die 2. Röhre von total Sfr. 2'023 Mio. aus. Wenn die öffentliche Hand das Generelle Projekt, wie oben skizziert, selbst durchführt, dann dürften sich die Gesamtkosten für den privaten Partner um den entsprechenden Betrag reduzieren. Da es sich hier um einen im Vergleich zu den Gesamtkosten kleineren Betrag handelt und wir diesbezüglich keine detaillierte Kostenschätzung vorliegen haben, vernachlässigen wir diese Kostenreduktion bei unserer Schätzung.

PPP Autobahnprojekte konnten in Deutschland Effizienzvorteile im Vergleich zu konventionellen Projekten von bis zu 10% nachweisen<sup>69</sup>. Durch PPP möglicherweise zu erzielende Effizienzgewinne berücksichtigt die vorliegende Modellierung jedoch nicht, da für deren Abschätzung für den Fall des GST entsprechende Datengrundlagen fehlen.

<sup>68</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 61

<sup>69</sup> Siehe Fussnote 13 oben.

#### 4.4.2. Überbrückungsmassnahmen und Sanierung der ersten Röhre

Auch bei den nachfolgenden Angaben stützen wir uns auf den Bericht des Bundesrates<sup>70</sup>. Der Bericht stellt verschiedene Varianten für die Sanierung des bestehenden GST vor. Die Kosten für eine Sanierung bei vollständiger Schliessung der Röhre beziffert er auf Sfr. 650 Mio. (Preisbasis 2009, ohne MWST, Kostengenauigkeit 30%). In dieser Studie gehen wir davon aus, dass erst saniert wird, wenn der GST2 fertig gestellt worden ist, die bestehende Röhre aber während der Sanierungszeit vollständig geschlossen werden kann. Demzufolge nehmen wir die tieferen Sanierungskosten bei Vollschiessung als Grundlage. Für die Überbrückungsmassnahmen zur Verzögerung der Sanierung der bestehenden Röhre bis ins Jahr 2035 fallen Sfr. 250 Mio. an.<sup>71</sup> Allerdings sind die Kosten von Sanierung und Überbrückungsmassnahmen nicht additiv. Vielmehr beinhalten die Überbrückungsmassnahmen gewisse eigentliche Sanierungsmassnahmen, weshalb sich dann die Sanierungskosten um Sfr. 85 Mio. reduzieren. Weiter entfallen Sfr. 50 Mio. für den Ausbau des Sicherheitsstollens, der nicht ausgebaut werden muss, wenn eine zweite Röhre gebaut wird<sup>72</sup>.

*Tabelle 3: GST Überbrückungsmassnahmen und Sanierungskosten*

Kosten Überbrückungsmassnahmen	Sfr. 250 Mio.
Kosten Sanierung (brutto)	Sfr. 650 Mio.
Kostenreduktion Sanierung wegen der Überbrückungsmassnahmen	Sfr. -85 Mio.
Kostenreduktion Wegfall Ausbau Sicherheitsstollen	Sfr. -50 Mio.
Kosten Sanierung (netto)	Sfr. 515 Mio.
<b>Total</b>	<b>Sfr. 765 Mio.</b>

Quelle: Bundesrat 2010

#### 4.4.3. Betrieb und Unterhalt

Bei der Abschätzung der Betriebs- und Unterhaltskosten stützen wir uns auf verschiedene Quellen:

<sup>70</sup> Siehe Bundesrat 2010

<sup>71</sup> Preisbasis 2009, ohne MWST, Bundesrat (2010)

<sup>72</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 74

- Die bestehende Röhre verursacht derzeit pro Jahr durchschnittlich rund Sfr. 32 Mio. an Betriebs- und Unterhaltskosten<sup>73</sup>, ohne Berücksichtigung von Rückstellungen für grössere Sanierungen<sup>74</sup>. Die Unterhaltskosten fallen in den Jahren nach der Fertigstellung eines Tunnels geringer aus und steigen danach an – da der GST jetzt bereits 30 Jahre alt ist, sind die aktuellen Kosten sicherlich höher als im Durchschnitt über die gesamte Lebensdauer des Tunnels. Ausgehend von Sfr. 600 Mio. Sanierungskosten nach 45 Jahren Betriebsdauer ergibt sich eine notwendige Rückstellung von jährlich Sfr. 13 Mio. für eine grosse Sanierung wie sie jetzt ansteht. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass bei den heutigen Baustandards künftig etwas weniger hohe Sanierungskosten anfallen.
- Der Bericht des Bundesrates beziffert die Betriebs- und Unterhaltskosten des GST2 auf 1.2% bis 1.5% des investierten Kapitals (Kosten über den gesamten Lebenszyklus, also inkl. Rückstellungen), was bei Investitionskosten von Sfr. 2 Mrd. pro Jahr Sfr. 24 bis 30 Mio. ergibt. Gleichzeitig gibt der Bericht allerdings jährliche Kosten von Sfr. 25 bis 40 Mio. für Betrieb und Unterhalt (Durchschnitt über den gesamten Lebenszyklus) an<sup>75</sup>.
- Ein weiterer Anhaltspunkt sind die Ergebnisse einer Nationalfondsstudie. Darin werden die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten des Nationalstrassennetzes insgesamt auf 1.9% des investierten Kapitals angegeben<sup>76</sup>.

Die verschiedenen Angaben zusammen betrachtet ergibt sich folgendes Bild: Wenn über den gesamten Lebenszyklus die Betriebs- und Unterhaltskosten im Durchschnitt Sfr. 5 Mio. unter dem heutigen Niveau liegen, jährlich aber zusätzlich Sfr. 13 Mio. für grösseren Sanierungen zurückgelegt werden, dann ergeben sich total Sfr. 40 Mio. für die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten (inkl. Rückstellungen). Dies entspricht dem höheren Wert, den der Bundesrat in seiner Studie angibt und ist etwas höher als der in der Nationalfondsstudie angegebene Wert, der sich allerdings nicht nur auf Tunnels, sondern auf das gesamte Netz der Nationalstrassen bezieht.

Wir gehen daher von einer Schätzung von Sfr. 40 Mio. für die Betriebs- und Unterhaltskosten pro Röhre aus, inkl. Rückstellungen.

---

<sup>73</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 5

<sup>74</sup> Auskunft ASTRA

<sup>75</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 74

<sup>76</sup> Vergleiche Schalcher et al. 2010

#### 4.4.4. Investitionskosten Mautsystem

Die Kosten des Mautsystems hängen grundsätzlich von der gewählten Technik ab.

Ein vor einigen Jahren in Deutschland installiertes System mit Schranken (Herrentunnel in Lübeck) hat Kosten in der Höhe von rund Euro 3.5 Mio. (Preisbasis 2005) verursacht. Die Firma Kapsch, welche unter anderem das LSVA System in der Schweiz entwickelt hat, gibt an, ein System mit Schranken werde ungefähr 50'000 Euro pro bemautete Fahrspur kosten. Eine ganz grobe eigene Abschätzung beziffert die zusätzlichen strassenbaulichen Kosten für den Bau der entsprechenden Spuren auf rund Sfr. 10 Mio. Dabei wurde berücksichtigt, dass die Zufahrten und Portale in jedem Falle umzugestalten sind. Konservativ gerechnet dürften die Investitionskosten für ein Mautsystem mit Schranken daher unter Sfr. 15 Mio. betragen.

Bei einem „Free Flow“ System wäre der Aufwand für die eigentlichen betrieblichen Einrichtungen deutlich höher, dafür entfällt der Aufwand des Baus zusätzlicher Spuren. Eine sehr grobe Kostenabschätzung für eine Kombination von On-Board-Units für Vielfahrer und Nummernschilderkennung wird von uns mit ca. Sfr. 10 Mio. veranschlagt.<sup>77</sup>

Insgesamt gehen wir daher konservativ von Sfr. 15 Mio. Investitionskosten für ein Mautsystem aus. Bei diesem Betrag können wir in den nachfolgenden finanziellen Überlegungen offen lassen, welches System schlussendlich vom Betreiber gewählt wird.

#### 4.4.5. Betriebs- und Verwaltungskosten der Betreibergesellschaft

Zusätzlich zu den Kosten des technischen Betriebs, die wir im vorhergehenden Absatz skizziert haben, müssen Kosten für die Administration der Betreibergesellschaft sowie für die Erhebung der Maut berücksichtigt werden. Bei diesen laufenden Kosten fallen vor allem die Personalkosten ins Gewicht. Daher orientieren wir uns bei der Abschätzung an groben Überlegungen zum notwendigen Personalaufwand. Eine Orientierungshilfe bietet wiederum der Blick auf andere, vergleichbare via PPP betriebene Infrastrukturen. Bei der Betreibergesellschaft des Herrentunnels in Lübeck sind total 28 Personen beschäftigt, beim Grosse St. Bernhard 35 Personen. Ein Teil dieser Personen ist jedoch für den technischen Betrieb des Tunnels zuständig – diese Kosten dürften in den oben bereits skizzierten Betriebskos-

---

<sup>77</sup> Basierend auf einem Gespräch mit Thomas Reznicek, Bereichsmanager für Österreich und der Schweiz von der Firma Kapsch, Telefonat vom 22.12.2011

ten enthalten sein. Zusätzlich zu einem „normalen“ Tunnelbetrieb fallen bei der PPP Lösung folgende Aufgaben an:

- Mauterhebung (Betrieb des Zahlungssystems, bei System mit Schranken: Präsenz an den Schranken, bei einem „Free Flow“ System: Wartung des Systems und Inkasso, Hotline).
- Management der Gesellschaft: Geschäftsführung, Finanzmanagement, Betriebsmanagement

Insgesamt setzen wir als Grobschätzung jährliche Kosten von Sfr. 3 Mio. ein. Im Falle einer Schattenmaut würden einige der Kosten entfallen, grob schätzen wir für diesen Fall die Betriebs- und Verwaltungskosten der Betreibergesellschaft auf Sfr. 2 Mio.

Sowohl die Investitions- wie auch die Betriebskosten für das Mautsystem sind somit im Verhältnis zum generierten Mautaufkommen von über Sfr. 100 Mio. pro Jahr<sup>78</sup> relativ tief.

## 4.5. Einnahmen

Die am GST zu erzielenden Einnahmen setzen sich zusammen aus der

- Höhe der Maut und dem
- Verkehrsaufkommen.

Das Verkehrsaufkommen wiederum hängt ab von der Höhe und Art der Maut, insbesondere der Frage, ob die Nutzer die Maut bezahlen oder ob eine Schattenmaut erhoben wird.

### 4.5.1. Höhe der Maut

Bei der möglichen Höhe der Maut bietet sich eine Orientierung an bestehenden bemaute Alpentransversalen an. In der Schweiz wird für die Durchfahrt des Tunnels am Grossen St. Bernhard eine Maut erhoben. Die Mauthöhe ist differenziert nach Anzahl der Durchfahrten. Es gibt ein Ticket für eine einzelne Durchfahrt, für eine Hin- und Rückfahrt (innerhalb von 30 Tagen), für 10 Durchfahrten (innerhalb eines Jahres) und für 20 Durchfahrten (innerhalb eines Jahres). Zudem werden sechs Fahrzeugkategorien differenziert<sup>79</sup>. In Tabelle 4 werden die durch-

---

<sup>78</sup> Die Höhe der Mauteinnahmen ergibt sich aus der Mauthöhe und dem Verkehrsaufkommen. Für die Mauthöhe sei auf Tabelle 6 und Kap. 5 verwiesen, für die verwendete Verkehrsprognose auf Tabelle 7 und die in Kap. 4 gemachten Überlegungen zur Auswirkung der Maut auf das Verkehrsaufkommen.

<sup>79</sup> Siehe letunnel.com, Stand 30.12.2011

schnittlichen Preise pro Durchfahrt für die verschiedenen Durchfahrtshäufigkeiten für die Kategorien Personenwagen (zweitgünstigste Kategorie) und Sattelzüge (teuerste Kategorie) in Schweizer Franken ausgewiesen.

Tabelle 4: Durchschnittspreis Maut am Grossen St. Bernhard

	Einfache Durchfahrt	Hin- und Rückfahrt	10-Fahrten-Karte	20-Fahrten-Karte
Personenwagen	Sfr. 29.20	Sfr. 23.35	Sfr. 11.75	Sfr. 7.85
Sattelzug	Sfr. 177.00	Sfr. 141.50	Sfr. 133.50	Sfr. 114.30

Preise pro Durchfahrt in Sfr., Quelle: letunnel.com (2011), eigene Berechnungen

International sind die Mauten sehr unterschiedlich, wie aus Tabelle 5 entnommen werden kann. In Österreich, wo grundsätzlich wie in der Schweiz eine Autobahn-vignettenpflicht besteht, sind die Tarife relativ günstig. Der Fréjus-Tunnel und der Mont-Blanc-Tunnel weisen hingegen höhere Preise auf.

Tabelle 5: Internationaler Vergleich von Mautpreisen für Tunnels

	Einfache Durchfahrt	Hin- und Rückfahrt	10-Fahrten-Karte	20-Fahrten-Karte
Frankreich: Fréjus-Tunnel				
Personenwagen	€ 33.20	€ 20.70	€ 10.35	€ 7.25 <sup>80</sup>
Sattelzug <sup>81</sup>	€ 270.20	€ 218.75		
Frankreich: Mont-Blanc-Tunnel				
Personenwagen	€ 35.10	€ 21.85	€ 10.93	€ 7.65
Sattelzug <sup>81</sup>	€ 270.20	€ 218.75		
Österreich: Brenner-Tunnel				
Personenwagen	€ 8.00			
Sattelzug <sup>81</sup>	€ 56.24			
Österreich: Tauern-Tunnel				
Personenwagen	€ 9.50			
Sattelzug <sup>81</sup>	€ 32.60			

Durchschnittspreise einer einfachen Fahrt in Euro, Quelle: avd.de (2011) und Bundesrat (2011), eigene Berechnungen

Für eine mögliche Mauthöhe am Gotthard erscheint eine Orientierung am Grossen St. Bernhard Tunnel adäquat. Die in Tabelle 6 ausgewiesenen Mauten errechnen sich pragmatisch als Durchschnitt aus einer Fahrt, wenn ein Hin- und Rückfahrti-

<sup>80</sup> Beim Fréjus Tunnel gibt es eine 50-Fahrten-Karte, dafür keine 20-Fahrten-Karte.

<sup>81</sup> Bei den Sattelzügen werden jeweils die maximal möglichen Werte ausgewiesen.

cket oder eine 20-Fahrten-Karte gelöst wird, jeweils für jede Kategorie entsprechend den Preisen am Grosser St. Bernhard.

*Tabelle 6: Vorschlag Basis-Mautstruktur am Gotthard*

Kategorien	Mauthöhe
Motorräder	Sfr. 9.70
Personenwagen	Sfr. 21.50
Cars, Busse	Sfr. 58.60
Lieferwagen	Sfr. 58.60
Lastwagen	Sfr. 84.60
Lastenzüge	Sfr. 127.90
Sattelzüge	Sfr. 127.90

Quelle: eigene Berechnungen, basierend auf letunnel.com (2011). Anm.: Die Kategorienzuteilung von Tabelle 6 unterscheidet sich leicht von Tabelle 4 oben.

Im Finanzmodell (s. Kapitel 5) beziehen wir uns jeweils auf die hier berechnete Mauthöhen, reduzieren jedoch die Maut uniform um x% (je nach Szenario).

#### 4.5.2. Verkehrsaufkommen

Das Verkehrswachstum für die Zeit zwischen 2023 (frühester möglicher Projektstart) und ca. 2080 (ungefähres Ende der PPP Laufzeit) zu schätzen, ist selbstverständlich mit grossen Unsicherheiten verbunden. Wir orientieren uns bei unserer Schätzung einerseits an bestehenden Prognosen, wobei wir darauf hinweisen müssen, dass diese Schätzungen einen weit kürzeren Zeitrahmen haben. Andererseits berücksichtigen wir auch die Verlagerungspolitik des Bundes beim Schwerverkehr.

##### *Personenverkehrsprognose*

Das ARE hat anhand eines Personenverkehrsmodells das künftige Personenverkehrsaufkommen bis 2030 prognostiziert<sup>82</sup>. Im Ergebnis schätzte das ARE ein Wachstum des motorisierten Individualverkehrs (MIV) von 2005 bis 2030 von 19.6%<sup>83</sup>; unterstellt man eine lineare Wachstumsrate entspricht dies einem jährlichen Wachstum von 0.72%. Das reale Wachstum des Personenverkehrs am Gotthard in den Jahren 2005 bis 2010 war jedoch etwas höher als prognostiziert, so dass im Jahr 2010 täglich durchschnittlich 17'093 Fahrzeuge (beide Richtungen

<sup>82</sup> Siehe ARE 2010

<sup>83</sup> Siehe ARE 2010: S. 21

zusammen) durch den GST gefahren sind<sup>84</sup>. Bei unserer Prognose des Verkehrsaufkommens berücksichtigen wir den höheren Ausgangswert, der auf real gemessenen Zahlen beruht, verwenden beim zukünftigen Verkehrswachstum jedoch weiterhin die vom ARE verwendete Wachstumsrate. Somit stellt unsere Prognose eine konservative Schätzung dar. Darüber hinaus wird angenommen, dass der Anteil der verschiedenen Fahrzeugkategorien am Verkehrsaufkommen stabil bleibt. Das heisst, der Verkehr wächst bei Motorrädern, Autos und Bussen mit der gleichen Rate.

*Tabelle 7: Prognose des Personenverkehrs am GST bis 2080*

	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080
Motorräder	40	41	42	45	48	52	55	59
Personenwagen	4'691	4'796	4'901	5'265	5'656	6'076	6'527	7'012
Cars, Busse	64	65	66	71	77	82	88	95
Lieferwagen	501	512	523	562	604	649	697	748
<b>Total Personenverkehr</b>	<b>5'295</b>	<b>5'414</b>	<b>5'532</b>	<b>5'943</b>	<b>6'384</b>	<b>6'858</b>	<b>7'367</b>	<b>7'914</b>

In Tausend Fahrzeugen pro Jahr, Quellen: BFS 2011a, ARE 2010, eigene Berechnungen

Nicht berücksichtigt ist bei der ARE Prognose ein GST2. Der Bau des GST2 wird die Kapazität des GST wieder auf das Niveau vor Einführung des Tropfenzähler-systems anheben. Dies reduziert die Anzahl Stautage und wird insgesamt zu einer leichten Erhöhung des Verkehrsaufkommens am Gotthard führen<sup>85</sup>. Insgesamt gehen wir davon aus, dass die ASTRA Prognose die beste verfügbare Zukunftseinschätzung bzgl. des Verkehrsaufkommens ist. Da der GST2 bei der ARE Prognose nicht berücksichtigt ist, dürfen die Verkehrsprognosen eher als konservativ bezeichnet werden.

### *Güterverkehrsprognose*

Der Güterverkehr am GST betrug 2010 rund 943'000 Fahrzeuge, gegenüber dem Jahr 2000 entspricht dies einem Rückgang, hingegen ist die Zahl der Fahrten gegenüber dem Jahr 2009 leicht angestiegen<sup>86</sup>. Dem allgemeinen Wachstumstrend wirkt die Verlagerungspolitik der Schweiz entgegen. Deshalb ist in der Zukunft

<sup>84</sup> Siehe BFS 2011a, ASTRA 2011c

<sup>85</sup> Nach unserem Verständnis sind die Effekte der NEAT auf den GST bereits im Modell des ASTRA berücksichtigt.

<sup>86</sup> Siehe BFS 2012

mit einer Stabilisierung der Anzahl Fahrten auf dem heutigen Niveau zu erwarten<sup>87</sup>.

In der Modellrechnung gehen wir von einem Güterverkehrsaufkommen von jährlich 900'000 Fahrten aus. Dabei wird angenommen, dass die relative Verteilung auf die verschiedenen Fahrzeugkategorien gleich wie im Jahr 2010 bleibt.

#### *Verkehrsprognose und Kapazität am GST*

Es fragt sich nun, ob der GST grundsätzlich die oben prognostizierten Verkehrsmengen aufnehmen kann. Die Kapazitätsgrenzen („praktische Leistungsfähigkeit“) am GST betragen an Werktagen 1'200 Fahrzeuge pro Stunde und Richtung, an Wochenenden und Feiertagen hingegen 1'300 Fahrzeuge pro Stunde und Richtung (da dann fast nur Personenwagen verkehren)<sup>88</sup>. Derzeit kann aufgrund der Beschränkung durch das Tropfenzählersystem diese Leistungsfähigkeit nicht erreicht werden, nach dem Bau des GST2 kann aber wieder mit den vor dem Jahr 2001 verfügbaren Kapazitäten gerechnet werden. Pro Tag beträgt die Kapazität damit maximal (berechnet mit 24h/Tag) 28'800 resp. 31'200 Fahrzeuge pro Richtung bzw. 57'600 / 62'400 in beide Richtungen zusammen.

Nun ist das Verkehrsaufkommen am GST nicht gleichmässig über das Jahr und den Tag und auf die beiden Verkehrsrichtungen verteilt. Das Verkehrsaufkommen an Sonn- und Feiertagen ist am GST überdurchschnittlich hoch (im Jahr 2010 an Sonn- und Feiertagen durchschnittlich 18'919 Fahrzeugen pro Tag bei einem Jahresdurchschnitt von 16'079 Fahrzeugen pro Tag an Werktagen, jeweils beide Richtungen zusammengerechnet). Der absolute Spitzentag im Richtungsverkehr war 2010 der 8. August, an welchem 19'488 Fahrzeuge den Tunnel von Süden nach Norden durchquerten (in eine Richtung!). Der Spitzentag für beide Richtungen ist der 31. Juli 2010 mit total 36'337 Fahrzeugen. Pro Richtung gab es im Jahr 2010 je 109 Tage, an denen der Verkehr (in eine Richtung) über 10'000 Fahrzeuge betrug<sup>89</sup>. Bei einer Erhöhung des Personenverkehrs um rund 50% bis ins Jahr 2080 wird es an Spitzentagen damit sicherlich zu vermehrten Staus kommen (trotz Aufhebung Tropfenzählersystem), dennoch erscheint die Kapazität des GST für die prognostizierte Verkehrsmenge auszureichen.

---

<sup>87</sup> Siehe Bundesrat 2011: S. 113

<sup>88</sup> Siehe Hidber et al. 1999: Kap. 5 S. 4f

<sup>89</sup> Vergleiche BFS 2011a

*Auswirkung der Maut auf das Verkehrsaufkommen*

Im Folgenden stellen wir dar, welche Auswirkungen die Maut voraussichtlich auf das Verkehrsvolumen hat.

*Personenverkehr mit vom Nutzer zu zahlenden Maut*

Auf Grundlage von Expertenschätzungen der Mitglieder der Projektbegleitgruppe und eigenen Plausibilitätsüberlegungen gehen wir davon aus, dass sich das Aufkommen des Personenverkehrs bei der Einführung der Maut um ca. 10% reduziert. Danach wächst das Aufkommen mit der gleichen Wachstumsrate wie ohne Maut.

Folgende Überlegungen stehen hinter unserer Annahme zur Verkehrsreduktion:

Für den Grossteil der Nutzer des GST ist als Alternative zum GST die Gotthard-Passstrasse am attraktivsten. Andere Umfahrungen (San Bernardino Tunnel und Pass, Simplon-Pass, Grosse St. Bernhard, sowie der Mont-Blanc-Tunnel; zudem Bahnverladeverbindungen Lötschberg, Furka und Vereina resp. Pässe Lukmanier, Grimsel, Nufenen, Splügen und Maloja<sup>90</sup>) implizieren einen Umweg von mindestens 40 Minuten<sup>91</sup>, während für die Gotthard-Passstrasse zusätzlich mindestens 20 Minuten<sup>92</sup> kalkuliert werden müssen. Folglich ist als Ausweichroute während der Sommermonate für den allergrössten Teil der Fahrten die Gotthard-Passstrasse relevant. Zur Abschätzung der Auswirkung der Maut haben wir die Umwegkosten berechnet, unter Berücksichtigung folgender Werte:

- Kilometerkosten (Sfr. 0.72 pro km<sup>93</sup>)
- Zeitkosten: Mittelwerte
  - Pendlerfahrt Sfr. 21.40 pro Stunde,
  - Einkaufsfahrt Sfr. 18.10 pro Stunde,
  - Nutzfahrt Sfr. 32.50 pro Stunde und
  - touristische Fahrt Sfr. 12.30 pro Stunde<sup>94</sup>.

---

<sup>90</sup> Siehe Bundesrat 2010: S. 27

<sup>91</sup> Quelle: Google Maps Routenplaner

<sup>92</sup> Quelle: Google Maps Routenplaner, für die folgende Abschätzung wird von einer höheren Zahl ausgegangen, da ein höheres Verkehrsaufkommen die Strecke belasten würde und daher eine Durchschnittsgeschwindigkeit von mehr als 62 km/h nicht realistisch scheint.

<sup>93</sup> TCS 2011

<sup>94</sup> Siehe König et al. 2004: S. 67, nicht inflationsbereinigt

Auf Basis der durchschnittlichen Besetzung der Fahrzeuge (2.2 Personen pro Fahrzeug) und des Zwecks der Reise (im Jahr 2007 betrug der Anteil Freizeitverkehr am gesamten Personenverkehr durch den Gotthardtunnel 82%<sup>95</sup>) können auf dieser Basis die Kosten für einen bestimmten Umweg berechnet werden. Nach diesen Berechnungen ist die Ausweichroute über den Gotthardpass für ca. ein Fünftel der GST Nutzer attraktiver als die Bezahlung der Maut für den GST. Allerdings ist der Pass nur während den Sommermonaten geöffnet, während denen ca. die Hälfte des Gesamtjahresverkehrs anfällt<sup>96</sup>. Unter Berücksichtigung der oben genannten Kilometer- und Zeitkosten dürfte jedoch auch im Winter die alternativen Ausweichrouten für die meisten Fahrten wenig attraktiv sein.

Zusammengenommen erscheint damit die grobe Annahme, dass sich der Personenverkehr am GST als Folge der Maut um ca. 10% im Vergleich zur ASTRA Prognose reduziert, plausibel.

#### Personenverkehr mit Schattenmaut

Im Fall einer Schattenmaut wird sich das Verkehrsaufkommen nicht reduzieren.

#### Auswirkungen der Maut auf den Schwerverkehr

Da wir davon ausgehen, dass beim Schwerverkehr in jeder Variante eine Schattenmaut verrechnet wird, reduziert die Maut das Verkehrsaufkommen am Gotthard nicht.

---

<sup>95</sup> Siehe BFS 2009: S. 18

<sup>96</sup> Vergleiche BFS 2011a

## 5. Ökonomische Machbarkeit – Finanzmodell

Für eine PPP Lösung des Baus einer zweiten Gotthard Röhre ist es in erster Linie entscheidend, dass ein privates Unternehmen (oder ein Konsortium) als Vertragspartner gewonnen werden kann. Zwingende – jedoch nicht alleine genügende - Voraussetzung dazu ist die wirtschaftliche Machbarkeit des Vorhabens. Um diese wirtschaftliche Machbarkeit darzustellen, wurde ein Finanzmodell erstellt, welches die private Betreibergesellschaft modelliert.

Das Modell geht über eine einfache Rentabilitätsrechnung, die den Net Present Value (NPV) und die Internal Rate of Return (IRR) einer Investition auf Basis von antizipierten Cash Flows berechnet, hinaus. Vielmehr wird auch die Finanzierung modelliert. Das Modell beinhaltet folgende Elemente:

- Alle relevanten Investitions-, Betriebs- und Finanzierungskosten und Einnahmen
- Finanzierungsstruktur (also Angaben zu Eigenkapital und Fremdfinanzierung)
- Erfolgsrechnung, Bilanz und Cash Flow Rechnung für jedes Jahr ab Vertragsbeginn
- Ergebnis: zentrale Kennzahlen für das Projekt (z.B. Eigenkapitalrendite EK IRR) sowie für die Finanzierung (z.B. Debt Service Cover Ratio DCSR / Schuldendienstdeckungsgrad)

Einleitend festzuhalten ist, dass die Ergebnisse der Finanzierung nicht in Stein gemeisselte Grössen sind. Vielmehr geht es darum, grob den Rahmen einer PPP am Gotthard aufzuzeigen und darzulegen, unter welchen Bedingungen eine PPP aus Sicht des Privatsektors möglich wäre. Im Falle einer konkreten PPP Lösung würde das Projekt schlussendlich öffentlich ausgeschrieben (s. auch Kap. 5.4. unten). Verschiedene Anbieter würden der öffentlichen Hand (basierend auf ein definiertes Pflichtenheft und definierte Vertragstexte) ihr Angebot unterbreiten. Den Zuschlag würde der Anbieter erhalten, der die attraktivsten Bedingungen offerieren kann. Das Modell zeigt grob auf, wie die (Finanzierungs-) Bedingungen sein könnten, zu dem schlussendlich ein Vertrag zustande kommen kann.

Das Modell zeigt aber auch, wie die verschiedenen Parameter aufeinander reagieren. So berechnet es z.B., um welchen Prozentsatz die Maut tiefer sein kann, wenn die öffentliche Hand einen Investitionsbeitrag an das Projekt zahlt – unter der Annahme, dass die Kapitalrendite in beiden Fällen gleich hoch ist.

Im Folgenden werden zunächst verschiedene Varianten aufgezeigt, dann die Ergebnisse präsentiert und interpretiert. In den letzten Abschnitten des Kapitels sind

dann nochmals alle Modellannahmen übersichtlich dargestellt und Grenzen des Modells aufgeführt.

### 5.1. Modellvarianten

Im Folgenden werden die verschiedenen Varianten kurz beschrieben. Die Projektlaufzeit beträgt jeweils 50 Jahre.

- **Variante 1 (Basismodell):** Im Basismodell wird eine Maut für PWs und eine Schattenmaut für LKWs erhoben. Ein Investitionsbeitrag seitens Staat ist nicht vorgesehen. Kosten und Einnahmen entsprechen den in Kapitel 4 dargelegten Grössen. Tabelle 11 unten stellt alle Annahmen und Details zum Modell systematisch zusammen.
- **Variante 2 (Schattenmaut):** Wie Variante 1, aber: auch bei PWs wird eine Schattenmaut erhoben. Dies hat folgende Auswirkungen:
  - Keine Lenkungswirkung durch die Maut, der Personenverkehr verringert sich also nicht um die in Kapitel 4.5.2. diskutierten 10%.
  - Die Investitionskosten für ein Mautsystem reduzieren sich deutlich. Wir kalkulieren lediglich mit Sfr. 2 Mio. für Anlagen zum Zählen und Zuordnen der Fahrzeugtypen<sup>97</sup>.
  - Der Personalaufwand der Betreibergesellschaft sinkt entsprechend den in Kap. 4.4.5. dargelegten Überlegungen auf Sfr. 2 Mio. / Jahr.
- **Variante 3 (Investitionsbeitrag):** Wie Variante 1, aber der Bund leistet einen Investitionsbeitrag bzw. eine Anschubfinanzierung von Sfr. 1.3 Mrd. Die Überlegung dahinter ist, dass der Bund ohne PPP am Gotthard für die Sanierungskosten für die erste Röhre inkl. der flankierenden Massnahmen aufkommen müsste. Es wäre nun eine Option, dass der Bund diese Gelder für einen A-Fonds-Perdu-Beitrag an die PPP Gesellschaft einsetzt. Dadurch könnte die Mauthöhe reduziert werden. Variante 3 berechnet, um wie viel Prozent die Mauthöhe durch einen solchen Beitrag in der Höhe von Sfr. 1.3 Mrd. (zur Herleitung dieses Betrags sei auf Kap. 7.3. verwiesen) im Vergleich zu Variante 1 reduziert werden könnte.

---

<sup>97</sup> Grundsätzlich bestehen solche Zählanlagen bereits. Dennoch müssen die bestehenden Anlagen möglicherweise erneuert oder optimiert werden, weswegen wir hier einen gewissen Investitionsbeitrag vorsehen.

## 5.2. Zentrale Ergebnisse

Im Folgenden werden die zentralen Unterschiede bei den verschiedenen Modellvarianten und die Ergebnisse zusammengestellt. Hinzuweisen ist darauf, dass bei der Modellierung eine gewisse vom Investor erwartete Eigenkapitalrendite als gegeben angenommen wurde (dementsprechend als Annahme eingeht), die notwendige Mauthöhe hingegen ist ein Ergebnis der Berechnungen. Die Höhe des Eigenkapitals wurde so festgelegt, dass 20% des frisch einzuschliessenden Kapitals aus Eigenkapital besteht (s. auch Kapitel 5.5. unten). Der Fremdkapitalbedarf hingegen ergibt sich dann wiederum aus dem Modell.

Tabelle 8: Annahmen und zentrale Ergebnisse Variante 1

<b>Annahmen</b>	
Mauttyp	PWs: vom Nutzer zu zahlen, LKWs: Schattenmaut
Investitionsbeitrag öffentliche Hand	keiner
Eigenkapitalrendite (EK IRR)	9.75% (über ganze Projektlaufzeit)
Eigenkapital der Projektgesellschaft	Sfr. 370 Mio.
<b>Zentrale Ergebnisse</b>	
Mauthöhe	Maut PW: Sfr. 20.72 (Durchschnitt*) Mauthöhe diverse Fahrzeuge: 96.4% der in Tabelle 6 angegebenen Werte.
Fremdkapital	Sfr. 1'480 Mio.
Sen. Schuldendienstdeckungsgrad (DSCR) Minimum	1.91

(\*) Durchschnitt über alle Fahrten von PWs. Die Tarifstruktur wird aller Voraussicht nach Mengenrabatte für Vielfahrer und etwas höhere Preise für Einzelfahrten vorsehen.

Tabelle 9: Annahmen und zentrale Ergebnisse Variante 2

<b>Annahmen</b>	
Mauttyp	PWs und LKWs: Schattenmaut
Investitionsbeitrag öffentliche Hand	Keiner
Eigenkapitalrendite (EK IRR)	9.75% (über ganze Projektlaufzeit)
Eigenkapital der Projektgesellschaft	Sfr. 370 Mio.
<b>Zentrale Ergebnisse</b>	
Mauthöhe	Maut PW: Sfr. 19.37 (Durchschnitt*) Mauthöhe diverse Fahrzeuge: 90.13% der in Tabelle 6 angegebenen Werte
Fremdkapital	Sfr. 1'474 Mio.
Sen. Schuldendienstdeckungsgrad (DSCR) Minimum	1.91

Tabelle 10: Annahmen und zentrale Ergebnisse Variante 3

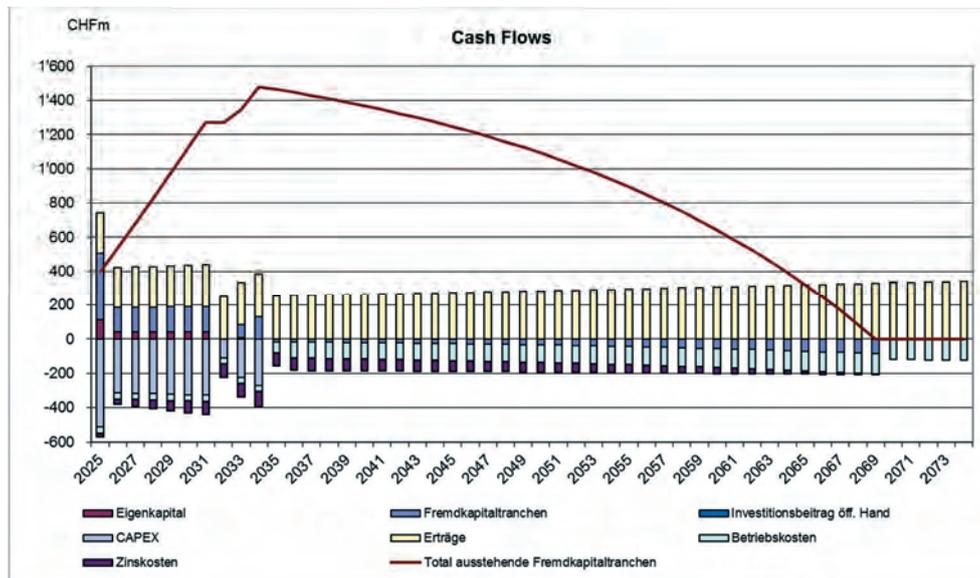
<b>Annahmen</b>	
Mauttyp	PWs: vom Nutzer zu zahlen, LKWs: Schattenmaut
Investitionsbeitrag öffentliche Hand	Sfr. 1.3 Mrd.
Eigenkapitalrendite (EK IRR)	9.75% (über ganze Projektlaufzeit)
Eigenkapital der Projektgesellschaft	Sfr. 185 Mio.
<b>Zentrale Ergebnisse</b>	
Mauthöhe	Maut PW: Sfr. 14.06 (Durchschnitt*) Mauthöhe diverse Fahrzeuge: 65.38% der in Tabelle 6 angegebenen Werte
Fremdkapital	Sfr. 740 Mio.
Sen. Schuldendienstdeckungsgrad (DSCR) Minimum	2.21

### 5.3. Detaillierte Ergebnisse

Im Folgenden werden weitere detaillierte Ergebnisse für die drei Varianten in der Form von Graphiken dargestellt.

#### 5.3.1. Variante 1 (Basismodell)

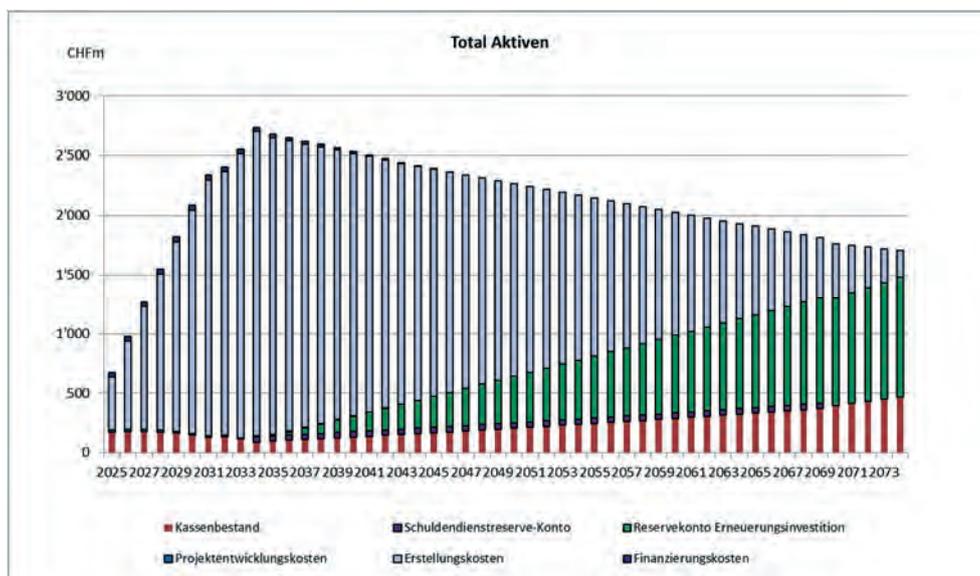
Abbildung 3: Cash Flow Variante 1



Quelle: Ergebnisse Finanzmodell

Abbildung 3 stellt die Cash Flows dar. In den ersten Jahren werden das Eigenkapital sowie die Fremdkapitaltranchen zur Finanzierung eingesetzt (eingetragen als Säulen im oberen Teil des Diagramms). Weiter sind die Einnahmen aus dem laufenden Betrieb von zentraler Bedeutung für den Cash Flow. Die grossen Ausgabenposten in den ersten Jahren sind die Baukosten (CAPEX - Capital Expenditures), also die eigentliche Investition. Dazu kommen Betriebs- und Zinskosten (inkl. Einzahlungen in ein Reservekonto für Sanierungen, s. Abbildung 4 unten). Nach dem Ende der Bauzeit wird das Fremdkapital zurückbezahlt, vollständig getilgt ist der Kredit erst gegen Ende der Projektlaufzeit.

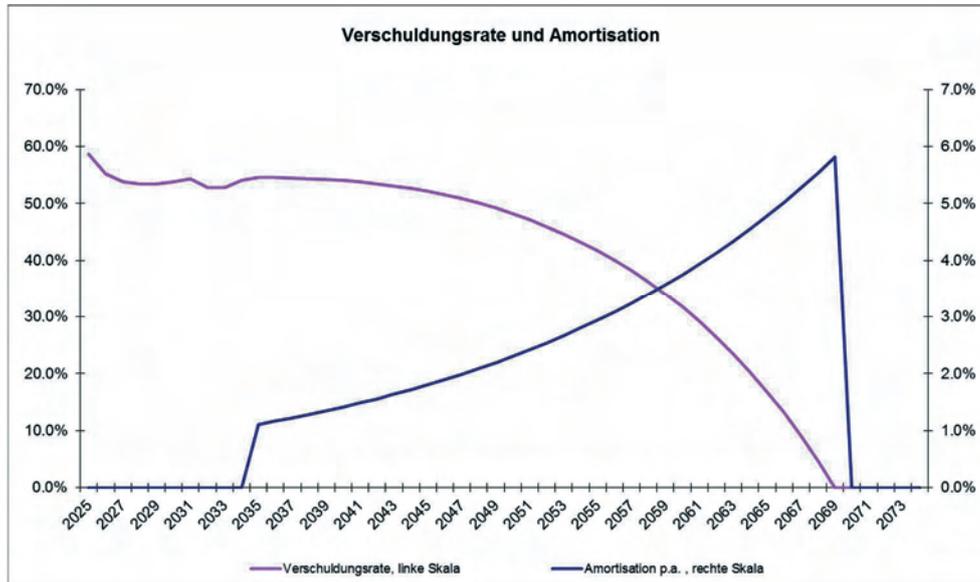
Abbildung 4: Aktiva Variante 1



Quelle: Ergebnisse Finanzmodell

Abbildung 4 zeigt die Aktiven der Gesellschaft. Das Bauwerk selbst stellt in den ersten Jahren den grössten Aktivposten dar (Erstellungskosten), der dann über die Jahre abgeschrieben wird. Die Abbildung zeigt weiter auf, wie sich das Reservekonto Erneuerungsinvestitionen mit der Zeit aufbaut. Der Aufbau des Reservekontos stellt sicher, dass entweder gegen Ende der Projektlaufzeit die beiden Tunnel saniert werden können oder die Mittel für eine Sanierung beim Rückfall der Infrastruktur an den Staat übertragen werden. Würden während der Projektlaufzeit Sanierungen durchgeführt, dann hätte dies zur Folge, dass die Reserve tiefer und der Wert des Bauwerks wieder höher wären.

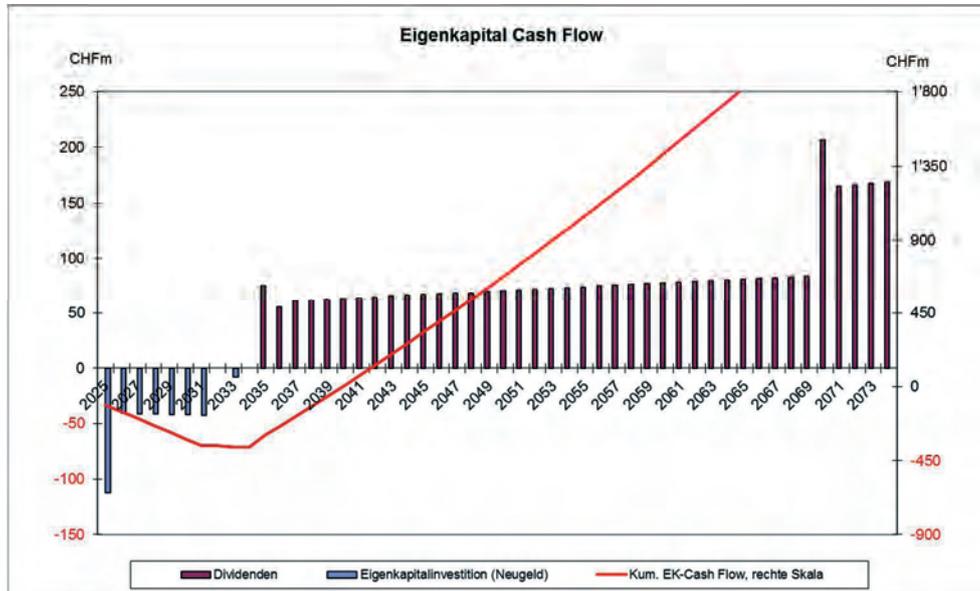
Abbildung 5: Verschuldungsrate und Amortisation Variante 1



Quelle: Ergebnisse Finanzmodell

Abbildung 5 zeigt die Verschuldungsrate (linke Skala) und die Amortisationsrate (rechte Skala) auf. Die Amortisation ist so modelliert, dass die Belastung durch Zinsen und Amortisation jedes Jahr gleich gross ist (Annuitätenmodell). Als Folge ist die Amortisationsrate anfangs tief, um dann bis zur vollständigen Rückzahlung des Fremdkapitals kontinuierlich anzusteigen.

Abbildung 6: Eigenkapital Cash Flow Variante 1



Quelle: Ergebnisse Finanzmodell

Während den ersten Jahren der Projektlaufzeit muss die PPP Gesellschaft Eigenkapital von total Sfr. 370 Mio. einbringen (angezeigt mit der roten Linie in Abbildung 6). Während den ersten zehn Jahren, in denen in den Bau der GST2 und Sanierung der GST1 investiert wird, werden keine Dividenden ausbezahlt, danach fallen Dividenden an. Zu beachten sind beim Lesen der Abbildung 6 die beiden unterschiedlichen Skalen links und rechts (für die jährlichen Zahlungen links und den akkumulierten Cash Flow rechts).

### 5.3.2. Varianten 2 und 3

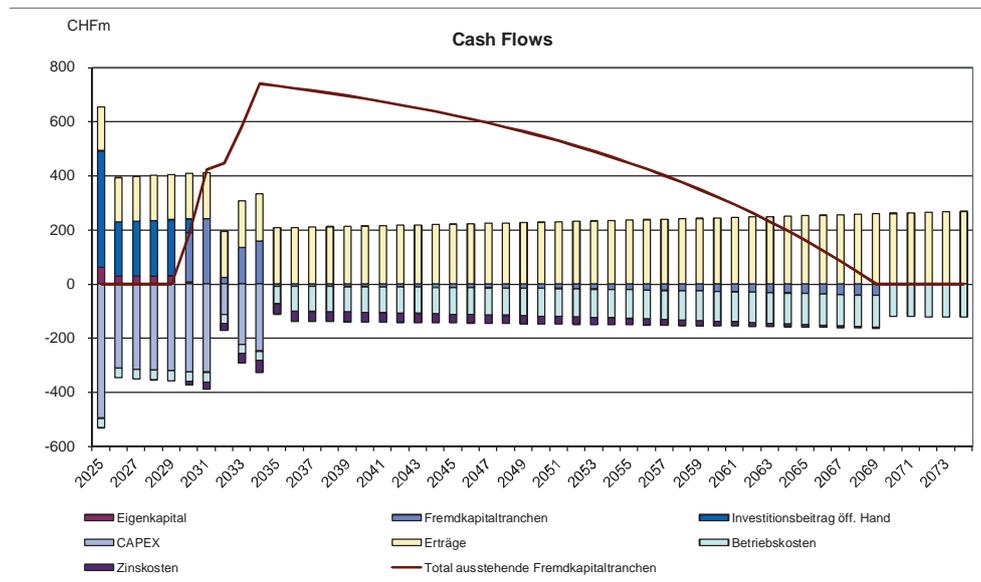
Für die weiteren Varianten wird hier lediglich das Cash Flow Diagramm für Variante 3 gezeigt, für die übrigen Diagramme sei auf Anhang 3 verwiesen.

Zwischen Variante 1 und 2 ist aus Betreibersicht praktisch kein Unterschied: Der etwas höhere Verkehr, der durch den Verzicht auf die Maut für PWs (bzw. Einführung einer Schattenmaut) resultiert, wird kompensiert durch eine entsprechend tiefere Mauthöhe, so dass die Cash Flows und auch die gesamte Finanzierung Variante 1 entsprechen.

Deutlich anders ist die Situation wenn der Staat einen Investitionsbeitrag leistet (Variante 3, s. Abbildung 7 unten). Die private Projektgesellschaft benötigt deutlich weniger Eigenkapital. Die Investitionen während den ersten fünf Jahren werden ausschliesslich mit Eigenkapital, dem staatlichen Investitionsbeitrag und den

Betriebserträgen finanziert, Fremdkapital wird erst ab dem sechsten Betriebsjahr benötigt.

Abbildung 7: Cash Flows Variante 3



Quelle: Ergebnisse Finanzmodell

## 5.4. Interpretation, Ausschreibung, Mauthöhe und Renditen

### *Interpretation*

Die drei Beispiele zeigen, dass unter verschiedenen Varianten ein PPP Projekt aus Sicht eines privaten Anbieters machbar ist.

### *Interaktion*

Wichtig zu verstehen ist, welche Auswirkungen eine Veränderung bestimmter Variablen auf die anderen Grössen hat. So führt z.B. ein Finanzierungsbeitrag der öffentlichen Hand am Anfang des Projektes dazu, dass die Projektgesellschaft eine tiefere Maut erheben kann. Die Wahl einer Schattenmaut führt zu mehr Verkehr (im Vergleich zu einer vom Nutzer zu zahlenden Maut) – was wiederum eine tiefere Maut ermöglicht.

### *Effizienzvorteile dank PPP*

Durch die Konkurrenz verschiedener privater Firmen um das PPP Projekt entstehen Anreize zu hoher Effizienz und Innovation. Bei Autobahnprojekten in Deutschland wurden Effizienzvorteile von bis zu 10% gemessen<sup>98</sup>. Die in dieser Studie verwendeten Kosten stützen sich jedoch auf offizielle Angaben und machen keine Annahmen zu möglichen Effizienzvorteilen, da zum jetzigen Zeitpunkt nicht gesagt werden kann, wie hoch diese im konkreten Beispiel des GST genau sein könnten. Selbstverständlich werden die Unternehmer, die sich schlussendlich um das PPP am Gotthard bewerben, sich bemühen, Effizienzvorteile in ihre Kalkulation mit aufzunehmen. Im Ergebnis dürften solche Effizienzvorteile die schlussendlich offerierte Maut im Vergleich zu den in dieser Studie genannten Werten noch etwas reduzieren.

### *Ausschreibung*

Das PPP Projekt wird in einem regulären öffentlichen Vergabeverfahren einem privaten Partner übertragen werden. Aller Voraussicht nach werden sich zu diesem Zweck Gesellschaften mit mehreren Partnern gründen. Die öffentliche Hand wird zum Zwecke der Ausschreibung (in einem Pflichtenheft) definieren müssen, welche Parameter festgelegt sind und welche Spielräume der Anbieter hat. Festgelegt werden sollten sicherlich Parameter wie:

- Qualitätsparameter, Parameter zur Sicherheit
- Spätester Termin Fertigstellung des Bauwerks
- Art der Maut (Schattenmaut oder vom Nutzer zu zahlende Maut)
- Wahrscheinlich die Vertragsdauer
- Eventuell wird die öffentliche Hand auch die Art der Mauterhebung festschreiben wollen (Schrankensystem versus kontaktlose Systeme mit Durchfahrtsgeschwindigkeit von 80 km/h).

Die Anbieter können sich grundsätzlich z.B. in folgenden Parametern differenzieren:

- Innovation und Effizienz bei Bau und Unterhalt
- Höhe der Maut und Tarifstruktur

---

<sup>98</sup> Vergleiche OEPP Plattform 2012 bzw. Fussnote 13.

- Gewinnmarge (würde nicht ausgewiesen werden, wäre aber den Berechnungen der Anbieter hinterlegt)
- Kapitalstruktur
- Risikoübernahme

In Deutschland wird bei der Ausschreibung von Autobahnprojekten festgelegt, ob der Wettbewerbsparameter die Mauthöhe oder die Höhe der Anschubfinanzierung ist. Entsprechend können sich die verschiedenen Anbieter in ihrem Angebot differenzieren.

In der Realität werden die Angebote sehr umfangreich und detailliert sein müssen. Die obige Liste nennt nur einige wenige Aspekte. Weitere zu regelnde Details sind im nächsten Kapitel aufgezeigt. Zentral ist aber festzuhalten, dass die öffentliche Hand bei einer PPP Lösung die Wahl zwischen verschiedenen Anbietern hat und das aus öffentlichem Interesse attraktivste Angebot wählen kann. Die in dieser Studie gezeigten Simulationsrechnungen zeigen dabei auf, wie diese Angebote ganz grob aussehen könnten.

Für die öffentliche Hand wird es wichtig sein, für den Ausschreibungs- und Auswahlprozess entsprechendes fachliches Know-how aufzubauen bzw. entsprechende Expertise einzukaufen (z.B. die Dienstleistung von spezialisierten Rechtsanwälten). Dies, zumal die Bundesverwaltung derzeit keine Erfahrung mit einem ähnlich gelagerten PPP hat. Bei der in Kapitel 7 unten vorgenommenen volkswirtschaftlichen Einordnung thematisieren wir die beim Staat anfallenden Kosten für die Strukturierung des Mandats und die Ausschreibung.

#### *Rendite*

Die Anbieter werden ihren Berechnungen jeweils übliche Marktrenditen zugrundelegen, die das Risiko der Investition reflektieren. Die obigen Berechnungen gehen von erwarteten Eigenkapitalrenditen von unter 10% aus. Dies reflektiert, dass ein PPP am Gotthard ein Infrastrukturprojekt mit moderatem Risiko darstellt; die Renditeerwartung des Anbieters dürfte etwas höher sein als z.B. bei grossen Kraftwerksprojekten, da das Verkehrsrisiko etwas höher eingeschätzt werden könnte als das Marktrisiko im Energiemarkt. Die Risiken beim Bau des Tunnels werden hingegen als eher klein eingestuft, zumal die Geologie weitgehend bekannt ist.

Der Wettbewerb setzt natürliche Grenzen im Hinblick auf die Renditeerwartungen. Oder anders ausgedrückt: Ein Investor mit sehr hohen Renditevorstellungen wird sich erwartungsgemäss im Bieterwettbewerb nicht durchsetzen.

### 5.5. Annahmen für das Finanzmodell

Im Folgenden sind die detaillierten dem Finanzmodell zugrunde liegenden Annahmen zusammengefasst. Die Variante 1 bzw. das Basismodell verwendet die in Tabelle 11 und dem Absatz danach zusammengestellten Annahmen.

*Tabelle 11: Annahmen des Finanzmodells Variante 1 bzw. Basismodell*

<b>Variable</b>	<b>Annahme</b>	<b>Quelle</b>
<b>Bau und Betrieb 2. Röhre</b>		
Investitionskosten 2. Röhre	Sfr. 2'023 Mio.	Bundesrat 2010: 61, s. auch Kap. 4.4.1.
Baukosten Mauterfassungssystem	Sfr. 15 Mio.	Vgl. Kap. 4.4.4.
Bauzeit 2. Röhre	7 Jahre	Bundesrat 2010: 59
Betriebs- und Unterhaltskosten 2. Röhre	ca. Sfr. 28 Mio. / Jahr	Vgl. Kap. 4.4.3.
Rückstellung für Sanierung	Sfr. 13 Mio. / Jahr ab Fertigstellung Sanierung, nicht an Inflation angepasst	Vgl. Kap. 4.4.3.
<b>Sanierung und Betrieb 1. Röhre</b>		
Verzögerungskosten Sanierung	Sfr. 250 Mio.	Bundesrat 2010: 61
Sanierungskosten	Sfr. 515 Mio. bei Vollsperrung	Bundesrat 2010: 74, vgl. Kap. 4.4.2.
Dauer der Sanierung	3 Jahre/ 1'095 Tage	Gestützt auf Bundesrat 2010: 22 (=900 Tage); aufgerundet, vgl. Kap. 3.2.
Betriebs- und Unterhaltskosten	Vor Sanierung: Sfr. 32 Mio. pro Jahr; nach Sanierung jährlich Sfr. 28.8 Mio.	Vor Sanierung: wie heute, Bundesrat 2010: 5; danach wie 2. Röhre, vgl. Kap. 4.3.
Rückstellung für Sanierung	Sfr. 13 Mio. / Jahr ab Fertigstellung Sanierung, nicht an Inflation angepasst	Vgl. Kap. 4.4.3.
<b>PPP Aspekte und Einnahmen</b>		
Anschubfinanzierung	Bund gewährt keine Anschubfinanzierung	
Laufzeit des Vertrages	50 Jahre (ab Baubeginn GST2)	Annahme
Mauthöhe	Struktur der Maut: s. Tabelle 6, 51. Die tatsächliche Mauthöhe ist für jede der 3 Varianten unterschiedlich.	Annahme bzw. als Ergebnis berechnet

<b>Variable</b>	<b>Annahme</b>	<b>Quelle</b>
Planungs- und Genehmigungsphase	Generelles Projekt: Staat, Ausführungs- und Detailprojekt: Privater Partner	Annahme, s. Überlegungen Kap. 4.3.
Projektumfang	Finanzierung, Bau, Betrieb und Unterhalt beider Röhren, sowie Transfer am Ende der Vertragslaufzeit	Annahme, s. Kap. 2.1.
Übernahmepreis 1. Röhre	Sfr. 0	Annahme
Übergabepreis am Ende der Konzessionsdauer	Sfr. 0	Annahme
Projektentwicklungskosten	Sfr. 20 Mio.	Annahme
Administrationskosten Betreibergesellschaft	Sfr. 1 Mio.	Annahme, s. Kap. 4.4.5.
Personalkosten Betreiber- gesellschaft	Sfr. 2 Mio.	Annahme, s. Kap. 5.4.5.
<b>Verkehrsaufkommen</b>		
Entwicklung Personenverkehr	Wachstumsprognose MIV 19.6% 2005 – 2030, Fortschreibung der jährlichen Rate von 0.72%	ARE und eigene Berechnungen, vgl. Kap. 4.5.2.
Entwicklung Güterverkehr	Jährlich 900'000 Fahrten durch den GST	Verkehrsaufkommen 2010: 943'000 Fahrten Güterverkehr (BFS) und Angaben aus dem Verlagerungsbericht (Bundesrat 2011), vgl. Kap. 4.5.2.
Grundlage Zusammensetzung Verkehr nach Fahrzeugen	Verkehrsaufkommen 2010 nach den differenzierten Kategorien	BFS
Einfluss der Maut	Personenverkehr: Je nach Mautsystem Reduzierung des Personenverkehrs um 10% oder kein Effekt, Güterverkehr bleibt konstant (immer Schattenmaut)	s. Überlegungen Kap. 4.5.2.
<b>Modellspezifikationen/Finanzierung</b>		
Inflation	1%, ab Baubeginn	
Inflationsanpassung Baupreise	Baukosten indexiert (ab Baubeginn)	
Inflationsanpassung Maut	Anpassung mit 1/3 der Inflationsrate	
Kostenverlauf Baukosten	Anzahlung 20%; danach linear (*)	Annahme

Variable	Annahme	Quelle
Diskontierungssatz	4% Für Projekt NPV: 1 – 8% Für EK-Rendite (NPV): 4% Für NPV aus staatlicher Sicht: 2%	
Eigenkapital privater Vertragspartner	Sfr. 370 Mio.	Annahme, auf Grundlage der in diesem Kapitel unten erläuterten Überlegungen
Fremdkapital	Nur 1 Tranche, Laufzeit 45 Jahre	Annahme, s. hierzu Erläuterungen in Kapitel 5.6. unten; Laufzeit: berücksichtigt eine Bufferperiode von 5 Jahren vor Ende der Vertragslaufzeit
Kreditziehungen	Jeweils Anfang Jahr	Annahme, s. hierzu Erläuterungen in Kapitel 5.6. unten
Höhe des FK-Zinssatzes	Bau: 6%, Betrieb: 5%	
Tilgung des Kredits	Annuitätenmethode über 35 Jahre (Jahr 11 bis 45)	
Bereitstellungsgebühr FK	0.5% pro Jahr auf unbenützten Anteil (während der gesamten Laufzeit)	
Upfront Fee FK (Abschlussgebühr)	2.0% einmalig, auf Kreditvolumen	
Management Fee FK	0.125% pro Jahr auf benützten Anteil (während der gesamten Laufzeit)	
Schuldendienstreserve	6 Monate (46 Mio. Sfr.)	
Zinsertrag auf Schuldendienstreserve-konto	2%	Annahme
Gewinnausschüttung	Ausschüttung ab Jahr 10, Payout Rate 90%, 9 Jahre Karenzfrist	
Gewinnsteuer	20%	Annahme
Abschreibungen	Projektentwicklungskosten: 5% / Jahr, Erstellungskosten: 2% / Jahr Finanzierungskosten: 5% / Jahr	Annahme

(\*): Bei den Kosten zur Herausforderung der Sanierung, dem Bau des GST2 und den Investitionen in das Mautsystem wurde jeweils im ersten Jahr eine etwas höhere Zahlung (20% des Total) angenommen, die restlichen Zahlungen sind linear auf die Jahre verteilt. Bei der Sanierung der GST1 werden im ersten Jahr 20% der Kosten budgetiert, in den beiden folgenden Jahren jeweils 40%.

Weiter wurden folgende Annahmen getroffen bzw. Zielwerte bei der Modellierung anvisiert:

- Das Preisniveau im Jahr 1 des Modells (also beim Start des Baus der GST2) bezieht sich auf das Jahr 2010. Dies wurde so gehandhabt, weil die diversen Angaben zu Kosten (wie z.B. Baukosten aus dem Bundesratsbericht) so vorliegen und damit der Bezug zu den angegebenen Quellen gut hergestellt werden kann. Tatsächlich werden die Preise höchstwahrscheinlich in ca. 20 Jahren (deutlich) höher sein. Da sich die Veränderung aber auf alle Kosten und Einnahmen bezieht, bleibt die Rentabilitätsrechnung insgesamt konsistent und korrekt.
- Die Planungsphase (Ausführungs- und Detailprojekt) ist im Finanzmodell nicht modelliert. Das bewusst einfach gehaltene Finanzmodell (s. auch Anmerkungen in Kap. 5.6. unten) beginnt mit der eigentlichen Bauphase. Es ist davon auszugehen, dass das financial closing mit den Banken auch erst bis zum Beginn der Bauphase vorgesehen ist, was eine Ausblendung dieser Planungsphase im Modell legitim erscheinen lässt.
- Eigenkapitalhöhe: Die Höhe des Eigenkapitals wurde so festgelegt, dass 20% des frisch einzuschiessenden Kapitals aus Eigenkapital besteht, welches durch das die Ausschreibung gewinnende Unternehmen / Konsortium investiert werden muss. Das notwendige frische Kapital bestimmt sich als Investitionskosten abzügl. der während der Bauphase generierten Einnahmen und – im Fall von Variante 3 - abzügl. allfälliger Investitionsbeiträge durch die öffentliche Hand.
- Reservebildung: Für künftige Sanierungen wird ein Reservekonto geöfnet. Diese Reserven werden im Modell nicht verwendet, sondern für die Zeit nach Projektende zurückgestellt. Die Reservebildung beginnt im Jahr 11 nach Projektbeginn, also nach Abschluss der Sanierungsarbeiten des GST1. Dies ist daher sinnvoll, da zuvor a) hohe Beträge für die Sanierungsarbeiten gebraucht werden und b) die Rückstellung für die Sanierung erst sehr viel später gebraucht wird. Bei Ablauf der Projektlaufzeit befinden sich ca. Sfr. 1 Mrd. auf dem Reservekonto, was grob den künftigen Sanierungskosten beider Röhren entsprechen dürfte. Natürlich ist auch denkbar, dass während der Laufzeit des Projektes gewisse Sanierungen durchgeführt werden. Die Mittel hierfür würden aus dem Reservekonto genommen. In welchen Abständen saniert wird (in kleineren oder grösseren Intervallen) ist nicht im Modell abgebildet, da dies für die ökonomischen Überlegungen keine zentrale Rolle spielt. Wichtig ist hingegen, dass grundsätzlich alle notwendigen Sanierungskosten budgetiert sind.

## 5.6. Mögliche Optimierungen

Das Modell erlaubt eine grobe Aussage zu machen hinsichtlich der Frage der finanziellen Machbarkeit des PPP Projektes GST. Das Modell wurde bewusst in gewissen Aspekten „einfach“ gehalten, um dem Rahmen dieser ersten Machbarkeitsanalyse zu entsprechen. Es eignet sich deshalb nicht, um detaillierte Finanzierungsgespräche mit potentiellen Geldgebern (EK oder FK) zu führen – für einen solchen Zweck müsste es entsprechend ausgebaut bzw. optimiert werden. Insbesondere folgende Aspekte wären zu beachten:

- Im Modell wurden keine Sensitivitätsanalysen durchgeführt
- Berücksichtigung der Mehrwertsteuer sowohl bei den Baukosten als auch bei den Einnahmen und Betriebskosten (im Modell nicht berücksichtigt)
- Die Berechnung der Gewinnsteuern ist nur sehr grob erfolgt und nicht optimiert (Annahme: 20% Gewinnsteuer)
- Fragen der Rechnungslegung (so kann etwa die Verbuchung des A-Fonds-Perdu-Beitrages der öffentlichen Hand auf verschiedene Arten erfolgen)
- Abschreibungen wurden nur sehr grob berechnet und nicht optimiert
- Optimierung der Finanzierung (etwa Verwendung eines nachrangigen Gesellschafterdarlehens als Teilersatz für Gesellschaftskapital oder Verwendung von verschiedenen Kredittranchen)
- Im Modell wird nur eine Kredittranche modelliert. Die Implikation unserer Modellierung ist, dass für die ganze Tranche von Anfang an die Bereitstellungskommission für das gesamte Fremdkapital anfällt. Diese Kosten wären geringer, wenn verschiedene Tranchen verwendet würden, welche erst bei Finanzierungsbedarf zeitnah bereitgestellt würden.
- Im Modell wird die Kreditziehung jeweils Anfang Jahr modelliert. Durch eine Kreditziehung welche sich nach dem tatsächlichen Bau- bzw. Sanierungsfortschritt orientiert (z.B. Mitte Jahr), bestünde noch Optimierungspotential.
- Durch die Verwendung einer Equity Bridge (Zwischenfinanzierung des Eigenkapitalinvestments mittels Bankkredit) könnte die Finanzierung noch weiter optimiert werden. Dies ist im Modell nicht abgebildet.

Einige der dargestellten Optimierungen würden die finanzielle Attraktivität des Projektes noch etwas erhöhen bzw. der Projektgesellschaft erlauben, schlussendlich eine etwas tiefere Maut als in unseren Modellen ausgewiesen anzubieten.

## 6. Regulatorische und institutionelle Aspekte

Im Folgenden werden ausgewählte regulatorische und institutionelle Aspekte diskutiert. Grundsätzlich geht es bei diesen Regelungen darum, die PPP Lösung sowohl für den privaten Investor wie auch für den Staat attraktiv zu gestalten. Des Weiteren zeigt die Diskussion auf, wie bestimmte möglicherweise als Probleme wahrgenommene Themen geregelt werden können.

### 6.1. Vertragliche Regelungen

Der PPP Vertrag zwischen dem Staat und der privaten Projektgesellschaft wird zahlreiche Details regeln müssen. Festzulegen sind u.a.:

- Qualität des Bauwerks während des Betriebs.
- Verfügbarkeit des GST.
- Qualität des Bauwerks bei Übergabe an den Staat nach Vertragsende.
- Regelungen bei Insolvenz / Zahlungsunfähigkeit des privaten Partners.
- Maximale Mauthöhe, eventuell abhängig vom Verkehrsvolumen.
- Risikoallokation (geologische Risiken beim Bau des GST2, force majeure, Risiken vor Baubeginn, z.B. im Falle von Einsparungen, die Projektverzögerungen nach sich ziehen, Verkehrsmengenrisiko).
- Vorgehen bei Änderungswünschen seitens des Staates.
- Vorgehen bei Projektabbruch während der Planungsphase.

Im Folgenden sind einige ausgewählte vertraglich zu regelnde Aspekte beschrieben.

#### 6.1.1. Qualität des Bauwerks / Sicherheit

Die Qualität des Bauwerks sowie die Sicherheitseinrichtungen müssen den in der Schweiz gültigen Normen entsprechen. Die Praxis in Deutschland zeigt, dass die Qualität von mittels PPP gebauten Autobahnabschnitten gut ist, bzw. teils besser als beim konventionellen Vergabewesen ist, da die privaten PPP Partner über einen langen Zeitraum die Verantwortung für das Bauwerk haben<sup>99</sup>.

---

<sup>99</sup> Persönliches Gespräch mit Herrn Wolfgang Wüst: Herr Wüst war 2006-2011 bei der Autobahndirektion Südbayern in PPP Autobahnprojekte involviert.

Allerdings ist in Deutschland der Zeitraum mit Erfahrungen mit PPP Projekten im Autobahnsektor noch nicht sehr lang – und Tunnel haben andere Anforderungen als Autobahnen. Es besteht nun die Frage, ob auch bei Tunnels die Qualität adäquat überprüft werden kann, so dass sich der private Partner an die Vorgaben hält. Das heutige Hilfsmittel für die Beurteilung von Bauwerkszuständen (Bau und BSA) ist die Hauptinspektion. Dies ist ein erprobtes und vom ASTRA auch geübtes System. Damit werden im Abstand von in der Regel 5 Jahren die Bauwerke kontinuierlich mit visuellen Inspektionen geprüft und mit der vorigen (sprich vor 5 Jahren) Zustandserfassung und Beurteilung verglichen. Bei starken Veränderungen werden dann punktuelle oder auch grössere Massnahmen vorgeschlagen und im Rahmen der Instandhaltung umgesetzt. Absolut massgebend ist in erster Linie die aufrecht erhaltene Sicherheit. Mit diesem System wird es auch weiterhin möglich sein, zu beurteilen, ob der Betreiber unter PPP seiner Pflicht nachkommt.

### **6.1.2. Mauthöhe**

Da grundsätzlich Ausweichrouten bestehen, verfügt der private Betreiber des GST über kein reines Monopol. Nichtsdestotrotz erscheint es adäquat, dass die Ausgestaltung der Maut nicht dem privaten Betreiber überlassen bleibt. Vielmehr sollte im Vertrag eine Obergrenze für die Maut (differenziert nach Fahrzeugtyp und Zahl der Durchfahrten / Jahr) festgelegt sein. Eventuell könnte die Mauthöhe von der langfristigen Verkehrsentwicklung abhängig gemacht werden, bei einem höheren Verkehrsaufkommen sollte eine tiefere Maut möglich sein, bei geringerem Verkehr wird hingegen eventuell eine höhere Maut notwendig.

### **6.1.3. Zahlungsunfähigkeit / Insolvenz der PPP Projektgesellschaft**

Auch die Zahlungsunfähigkeit bzw. Insolvenz des PPP Partners muss und kann vertraglich geregelt werden. Grob lässt sich das mögliche Vorgehen für diesen Fall wie folgt skizzieren: Im Falle einer Insolvenz der Projektgesellschaft haben die finanzierenden Banken ein Eintrittsrecht in sämtliche Verträge. Wenn die Banken keine Lösung finden, fällt das Bauwerk an den Staat zurück.

Sichergestellt werden muss auch, dass rechtzeitig festgestellt wird, ob der private Partner seinen Pflichten nachkommt. Es muss ausgeschlossen werden, dass der private Partner zwar jahrelang eine Maut erhält, aber z.B. die Unterhaltskosten nicht trägt. Daher kommt den regelmässigen Qualitätskontrollen (s.o.) eine wichtige Rolle zu – bei grober Verletzung der Pflichten würde das gleiche Verfahren wie bei einem Konkurs zur Anwendung kommen.

#### **6.1.4. Verfügbarkeit des GST**

Ein wichtiger Aspekt für die öffentliche Hand ist, dass der GST erstens innerhalb der vereinbarten Frist gebaut wird und zweitens unterbruchsfrei verfügbar ist. Durch geeignete vertragliche Regelungen, möglicherweise inkl. der Vereinbarung von Meilensteinen bei Planung und Bau sowie entsprechenden Konventionalstrafen bei Nichteinhaltung, ist sicherzustellen, dass die Verfügbarkeit des Baus gewährleistet ist.

Bei groben Vertragsverletzungen durch die PPP Projektgesellschaft, die letztlich zur Kündigung durch den Staat führen könnte, gelten die gleichen Regelungen wie unter dem Abschnitt oben zu Insolvenz beschrieben.

#### **6.1.5. Projektabbruch während der Planungsphase**

Es erscheint sinnvoll, dass der private Partner nach Abschluss des Generellen Projekts die Planungsarbeiten übernimmt (s. Kap. 4.3. oben). Nur so erhält der private Partner gewisse Freiheitsgrade bei Planung, Bau und Betrieb, um das Projekt zu optimieren und allfällige Effizienzgewinne zu realisieren. Gleichzeitig hat dies den Nachteil, dass während der Erarbeitung des Ausführungsprojekts das Projekt grundsätzlich noch aus verschiedenen Gründen gestoppt werden könnte. Falls das Projekt während der Planungsphase aber gestoppt werden sollte, müsste der private Partner für seine Aufwendungen entschädigt werden.

#### **6.1.6. Verlagerungspolitik**

Problematisch aus Sicht eines PPP Anbieters wäre eine unvorhergesehene deutliche Veränderung der verkehrspolitischen Rahmenbedingungen. Sollte der Bund Massnahmen ergreifen, die den alpenquerenden Verkehr deutlich reduzieren, würde die Kalkulation des PPP Anbieters möglicherweise in eine Schieflage geraten. Der private Anbieter würde sich daher diesbezüglich vertraglich absichern wollen. Dies wiederum hat für den Bund zur Folge, dass entsprechende Politikentscheide mit Zahlungen an den PPP Anbieter verbunden wären. Der Bund hat in der Vergangenheit argumentiert, dass dies zu einer Reduzierung seiner Handlungsoptionen bzw. zu reduzierter Flexibilität führt. Dies ist in gewisser Hinsicht richtig. Andererseits soll hier kurz darauf hingewiesen werden, dass dies bei einer staatlich finanzierten Infrastruktur nicht anders ist, ausser dass die Kosten dann schon vorher angefallen und verrechnet sind. Oder anders ausgedrückt: Wenn der Bund einen Tunnel baut und sich später durch eine Politikänderung die Verkehrsströme so stark reduzieren, dass der Tunnel nicht in der erwarteten Masse genutzt wird, dann sind dem Bund auch unnötige Kosten entstanden. Bei PPP sind diese Kosten allerdings möglicherweise transparenter.

## 6.2. Mögliche Investoren

Für das Projekt sollten grundsätzlich keine Investorengruppen ausgeschlossen sein. Auch ausländische Investoren sollten offerieren dürfen. Allerdings darf davon ausgegangen werden, dass ausländische Investoren mit hohen Renditeerwartungen im GST kaum ein geeignetes Renditeobjekt finden. Für Schweizerische Pensionskassen könnte das Projekt hingegen möglicherweise interessant sein, da diese regelmässig nach langfristig ausgelegten Investitionsmöglichkeiten ihrer Gelder und Diversifikationsoptionen bei ihrer Anlagestrategie suchen. Bei einem von Schweizer Pensionskassen verwalteten Vermögen von Sfr. 600 Mrd.<sup>100</sup> ist das für ein PPP Projekt am Gotthard notwendige Kapital durchaus verfügbar. Auch Kantone können sich grundsätzlich am Projekt beteiligen. Einzig auszuschliessen sind Investoren, die in einen Interessenkonflikt geraten könnten. So wäre es nicht im Sinn und Geist der PPP Lösung, dass sich der Bund als eigentlicher Auftraggeber finanziell am Projekt beteiligt.

## 6.3. Lokale Interessen / Einbezug der Kantone

Der Projektpartner auf staatlicher Seite ist sicherlich der Bund. Er wird sowohl die nationalen wie auch die lokalen Interessen zu vertreten haben. Insbesondere wird er bei der Vergabe auf die Ausgestaltung der Maut achten können. So ist denkbar, dass grosszügige Mengenrabatte gewährt werden (müssen), was den Nutzern aus den Kantonen Uri und Tessin, die den Tunnel häufig durchqueren, entgegenkommen würde.

Weiter könnten sich die Kantone grundsätzlich an der Projektgesellschaft beteiligen, um somit eine gewisse Mitsprache zu haben.

---

<sup>100</sup> BFS 2011b: T4.1

## 7. Volkswirtschaftliche Einordnung

Im Folgenden zeigen wir auf, welche Kosten sowie welche Kosteneinsparungen dem Staat durch die skizzierte PPP Lösung entstehen. Wir vergleichen dabei die PPP Lösung mit dem Szenario, dass die öffentliche Hand die erste Röhre mittels einer der beiden „Best-Varianten“ saniert und keine zweite Röhre baut. In der PPP Lösung übernimmt der private Partner wie durchgängig im vorliegenden Bericht angenommen den Bau der zweiten Röhre, die Sanierung der ersten Röhre sowie den Betrieb und den Unterhalt der beiden Röhren.

### 7.1. Kosten für den Staat

Folgende Kosten entstehen der öffentlichen Hand durch die PPP Lösung:

- Strukturierung des Mandats / Ausschreibungskosten (wir nehmen hier etwas ad hoc einen Betrag von Sfr. 10 Mio. an)
- Schattenmaut: Die Schattenmaut (für LKWs ist in jedem Szenario eine Schattenmaut angenommen, für PWs nur in einem der drei Szenarien) muss dem privaten Betreiber durch den Staat bezahlt werden. Dies sind Kosten für den Staat. Dabei müssen diese Kosten nicht unbedingt aus den allgemeinen Steuermitteln bestritten werden, vielmehr könnten die Mittel der LSVa teilweise dafür herangezogen werden – oder auch ein Teil der Einnahmen durch die Autobahnvignette. Dennoch sind dies sicherlich Gelder, die dann zur PPP Gesellschaft fließen müssen und nicht anders verwendet werden können.
- Anschubfinanzierung (bei Variante 3)

### 7.2. Einnahmen des Staates

Der Staat hat durch die PPP Gesellschaft primär folgende Einnahmen:

- Mehrwertsteuereinnahmen<sup>101</sup>
- Gewinnsteuer
- Nicht berücksichtigt sind der Einfachheit halber folgende zusätzliche Einnahmen:
  - Steuereinnahmen, die mittelbar und unmittelbar durch den Bau der GST2 induziert sind (der Bau führt zu einer positiven Beschäftigungswirkung in

---

<sup>101</sup> Bei der Schattenmaut rechnen wir wie bei einer vom Nutzer zu zahlenden Maut eine MWST hinzu (dies sind dann Kosten für den Staat), gleichzeitig erhält der Staat die MWST (hat also Einnahmen in der gleichen Höhe).

der Bauwirtschaft. Dies wiederum führt zu erhöhten Steuereinnahmen – wobei auch noch ein Multiplikatoreffekt postuliert werden könnte).

- Einkommenssteuern des von der Projektgesellschaft während dem Betrieb angestellten Personals sowie allfällige durch den Betrieb ausgelöste Multiplikatoreffekte.

### 7.3. Kosteneinsparungen des Staates

Die öffentliche Hand müsste ohne das PPP Projekt folgende Kosten tragen:

- Sanierung des GST1 inkl. Kosten für flankierende Massnahmen
- Betriebs- und Unterhaltskosten sowie Rückstellungen für künftige Sanierungen des GST1
- Volkswirtschaftliche Kosten während den Sanierungsphasen

Tabelle 12 stellt die Kosten der Sanierung von GST1 zusammen.

*Tabelle 12: Kosten Sanierung und flankierende Massnahmen GST1*

in Mio. Sfr. (Preisbasis 2009, exkl. MWST, ohne Teuerung)	Variante 1		Variante 2	
	Min	Max	Min	Max
<b>Sanierung</b>	<b>650</b>		<b>752</b>	
<b>Flankierende Massnahmen</b>				
Erhöhung Wintersicherheit GPS	16		16	
Investitionskosten Verkehrsmanagement PW	49	61	49	61
Investitionskosten Verkehrsmanagement LKW	199	230	199	230
Betriebskosten Verkehrsmanagement PW	113 (45/Jahr)		143 (41/Jahr)	
Betriebskosten Verkehrsmanagement LKW	182 (73/Jahr)		219 (63/Jahr)	
<b>Total</b>	<b>1209</b>	<b>1252</b>	<b>1378</b>	<b>1421</b>

Quelle: Bundesrat 2010, eigene Berechnungen

Anzumerken ist, dass die Kosten möglicherweise noch höher ausfallen, je nach Verkehrsmenge während der Sanierungsphase.

**Sanierungskosten:** Auf Basis der vorliegenden Daten für die verschiedenen Varianten kann davon ausgegangen werden, dass die Sanierung des GST1 inkl. den flankierenden Massnahmen voraussichtliche Kosten in der Grössenordnung von Sfr. 1.3 Mrd. verursacht. Zur Reduzierung der Komplexität wird in den Berech-

nungen dieser einen Wert verwendet und auf die Ausweisung verschiedener Varianten verzichtet.

**Betriebs- und Unterhaltskosten sowie Rückstellungen:** Gemäss der in Kap. 4.4.3. dargelegten Überlegungen und auf Basis der Daten des Bundesrats<sup>102</sup> rechnen wir mit Kosten für Betrieb und Unterhalt inkl. Rückstellungen für grössere Sanierungen (also jährliche Gesamtkosten im Sinne eines Lebenszyklusansatzes) von Sfr. 40 Mio. / Jahr und Röhre. Diese Kosten trägt im PPP Modell der private Partner in vollem Umfang für beide Röhren. Ohne PPP (und im Falle, dass nur GST1 saniert wird) müsste der Staat jährliche Kosten von Sfr. 40 Mio. für die bestehende Röhre budgetieren.

**Volkswirtschaftliche Kosten während der Sanierung:** Weiter würden ohne PPP und im Falle der Sanierung von GST1 ohne eine zweite Röhre während der Sanierungsphase volkswirtschaftliche Kosten anfallen, vor allem für den Kanton Tessin und vor allem aufgrund von Ausfällen im Tourismusbereich<sup>103</sup>. Diese Kosten sind in unserer Rechnung nicht berücksichtigt.

## 7.4. Modellergebnisse aus Sicht der öffentlichen Hand

Auf Basis der obigen Überlegungen zeigen die folgenden Abbildungen die Cash Flows bzw. nicht anfallende Kosten aus Sicht der öffentlichen Hand. In Variante 3 werden die Kosten, die der Staat nicht für die Sanierung (inkl. flankierende Massnahmen) benötigt, der PPP Projektgesellschaft als Investitionsbeitrag ausbezahlt.

### 7.4.1. Variante 1 (Basismodell)

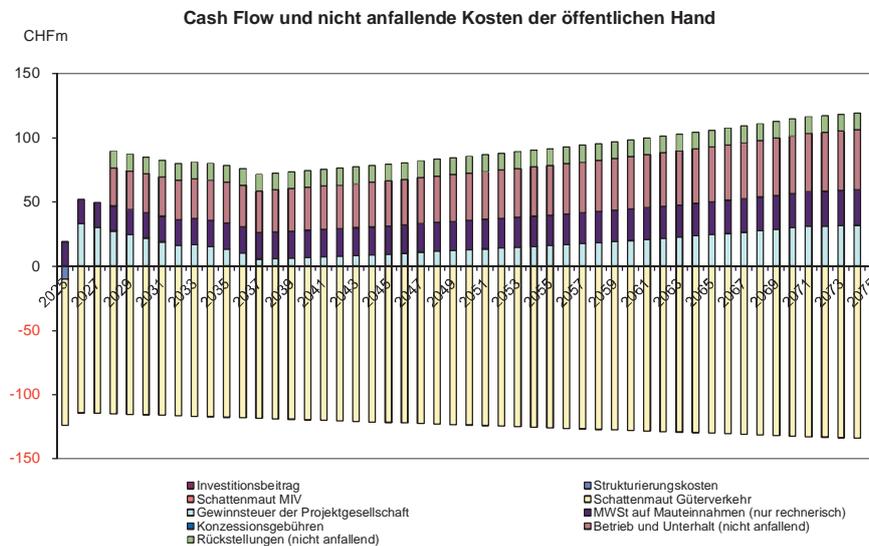
Abbildung 8 zeigt alle Kosten und Erträge der öffentlichen Hand auf, *ausser der oben erwähnten Mitteleinsparung wegen nicht anfallenden Sanierungskosten*. Dieser Betrag wurde hier aus Gründen der Skalierung weggelassen, findet sich dann aber in Abbildung 9 unten.

---

<sup>102</sup> Vergleiche Bundesrat 2010 und Schalcher et al. 2010

<sup>103</sup> Siehe Borner et al. 2011

Abbildung 8: Cash Flows und vermiedene Kosten des Staates Variante 1



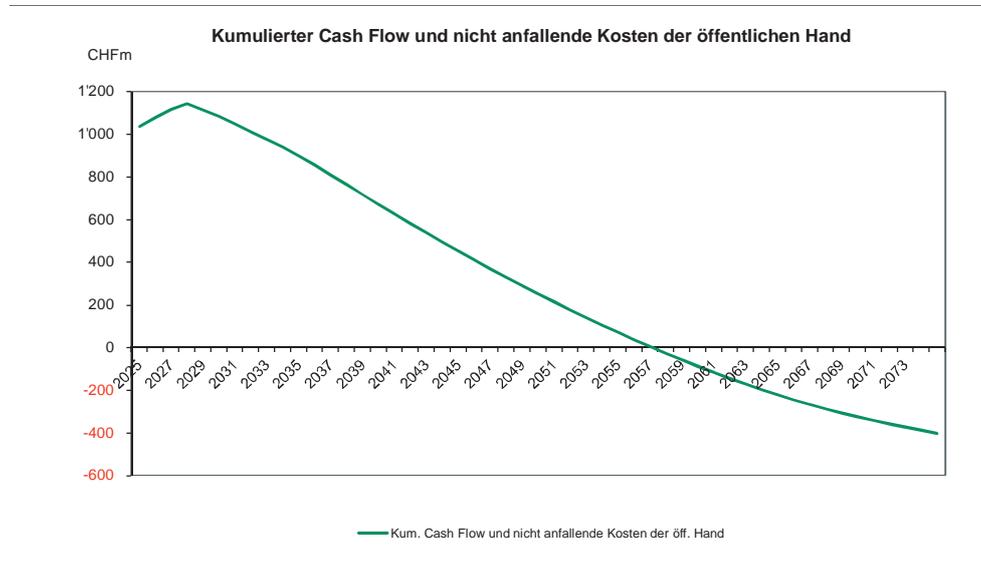
Cash Flows ohne wegfallende Sanierungskosten. Quelle: Finanzmodell

Auf der Kostenseite fallen zunächst gewisse Strukturierungskosten im Zusammenhang mit der Ausschreibung des PPP Projektes, den entsprechenden Verhandlungen und dem Vertragsabschluss an. Primär aber hat der Staat die Kosten der anfallenden Schattenmaut zu tragen. Ertragsseitig sind MWST und Gewinnsteuer relevant. Eine Konzessionsgebühr ist hingegen in dieser Modellvariante nicht vorgesehen. Weiter muss der Staat nicht für Betrieb und Unterhalt der GST1 aufkommen.

Unter Berücksichtigung der Einsparung wegen der wegfallenden Sanierung wird deutlich (Abbildung 9), dass die kumulierten Cash Flows plus nicht anfallende Kosten für die öffentliche Hand anfangs positiv sind und erst im Jahr 36 nach Baubeginn negativ werden.

Der finanzielle Hauptnutzen für den Staat ist in dieser Variante, dass er zu Anfang der Projektlaufzeit die Kosten für die Sanierung des GST1 sowie für die flankierenden Massnahmen spart. In den Jahren danach hat der Staat zwar gewisse Kosten wegen der Schattenmaut, diese wiegen den finanziellen Nutzen aber erst nach 36 Jahren auf.

Abbildung 9: Sicht öffentliche Hand Variante 1



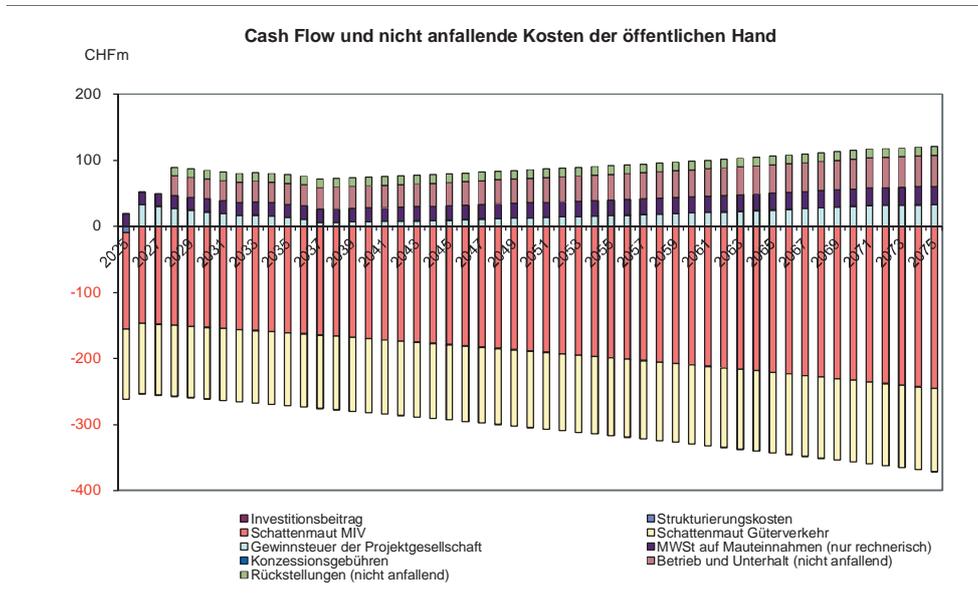
Cash Flows inkl. wegfallenden Sanierungskosten. Quelle: Finanzmodell

Der **Net Present Value** des Projektes liegt aus Sicht der öffentlichen Hand bei einem Diskontsatz von 2% bei **Sfr. 148 Mio.** Das Projekt hat also aus Sicht der öffentlichen Hand unter Berücksichtigung eines Diskontsatzes im Vergleich zum Status Quo (Sanierung einer Röhre) einen positiven Wert. Zudem erhält der Staat durch die PPP Lösung einen zweiten Gotthard-Strassentunnel, der ihm nach der Vertragslaufzeit übertragen wird. Gezahlt wird in dieser Variante der GST2 weitgehend von den PWs, die den GST nutzen.

#### 7.4.2. Variante 2 (Schattenmaut)

In der Variante mit Schattenmaut für LKWs und PWs sind die Kosten für die öffentliche Hand natürlich deutlich höher (Abbildung 10).

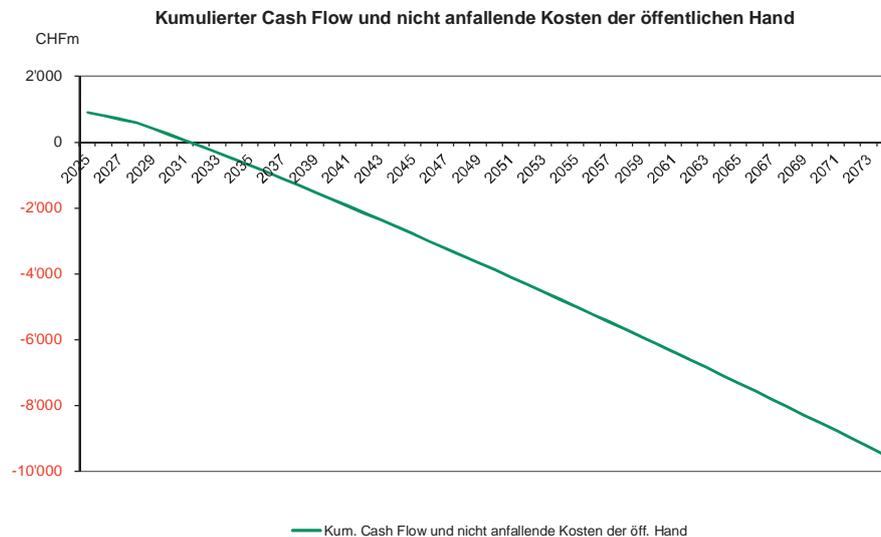
Abbildung 10: Cash Flow und nicht anfallende Kosten öffentl. Hand Var.2



Cash Flows ohne wegfallende Sanierungskosten. Quelle: Finanzmodell

Wegen der höheren Kosten für die öffentliche Hand sind die gesparten Kosten am Anfang des Projektes (keine Sanierungskosten, keine flankierenden Massnahmen) bereits sieben Jahre nach Projektstart gleich hoch wie die akkumulierten Kosten (Abbildung 11).

Abbildung 11: Kum. vermiedene Kosten und Cash Flow öffentl. Hand Var. 2



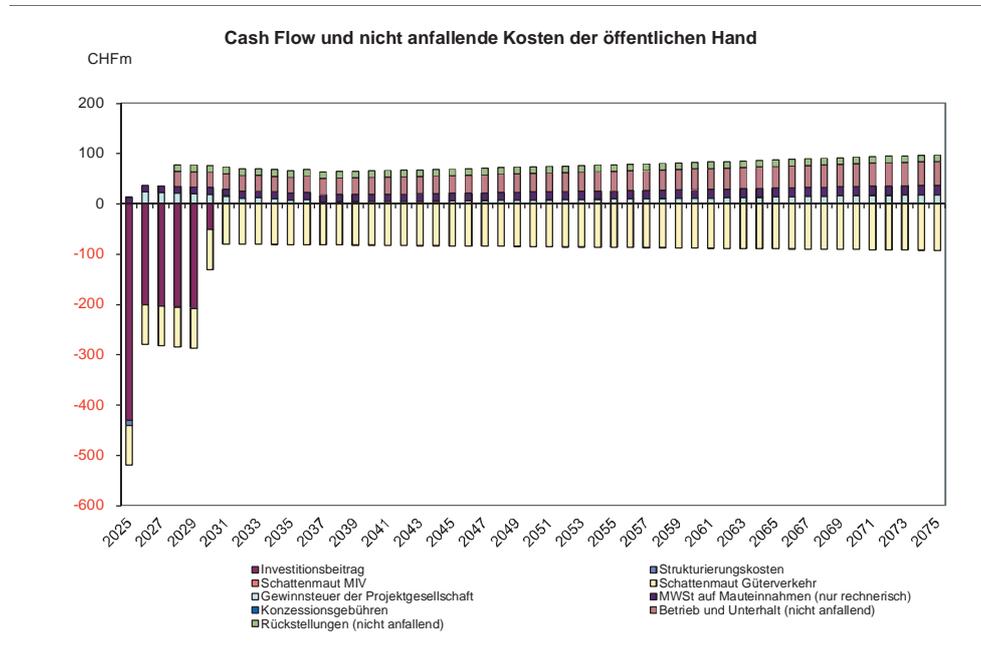
Cash Flows inkl. wegfallenden Sanierungskosten. Quelle: Finanzmodell

Der **NPV** dieser Variante liegt bei Sfr. – **5.3 Mrd.** Diese Variante der Finanzierung eines GST2 ist also aus Sicht des Staates deutlich teurer als der Status Quo mit der Sanierung einer Röhre.

### 7.4.3. Variante 3 (Investitionsbeitrag)

Wenn der Staat am Anfang des Projektes einen Investitionsbeitrag an die private Gesellschaft bezahlt, dann kommen naturgemäss in den ersten Jahren deutlich höhere Kosten auf den Staat zu. Danach sieht das Bild von Abbildung 12 auf den ersten Blick ähnlich aus wie bei Variante 1.

Abbildung 12: Cash Flow und vermiedene Kosten öffentl. Hand Variante 3



Cash Flows ohne wegfallende Sanierungskosten. Quelle: Finanzmodell

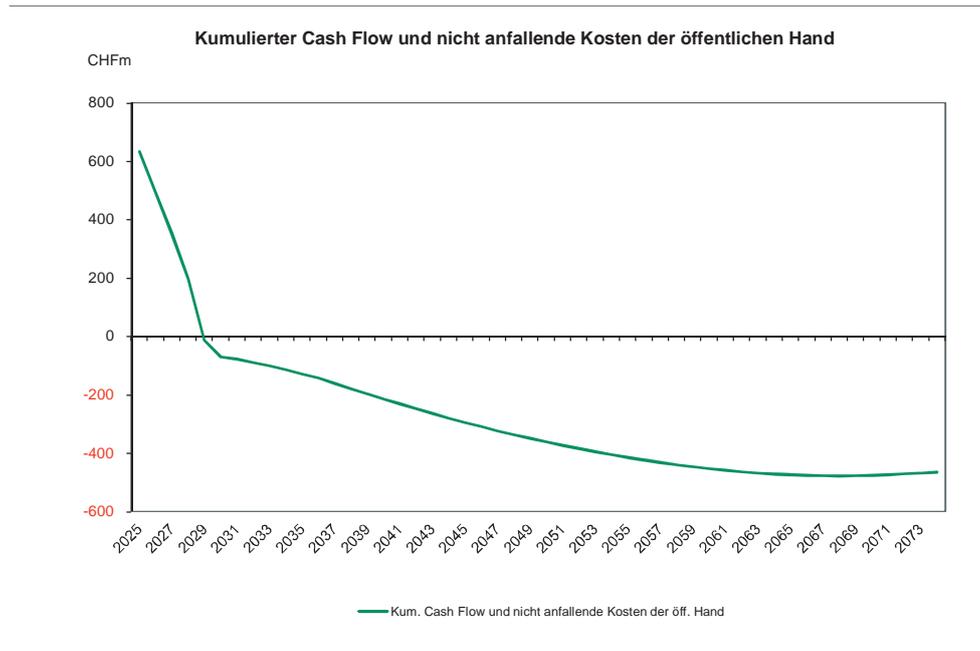
Etwas überraschend sind hingegen die kumulierten Cash Flows und vermiedenen Kosten (Abbildung 13). Ganz am Anfang der Projektlaufzeit sind die vermiedenen Kosten positiv, da sich der Staat die Sanierungskosten GST1 und die teuren flankierenden Massnahmen spart. Danach wird die Linie mit den kumulierten vermiedenen Kosten und Cash Flows aber schnell negativ, weil hohe Investitionsbeiträge an die Projektgesellschaft entrichtet werden. Die Steigung der Linie bleibt während 44 Jahren ab Projektstart negativ, wird dann aber leicht positiv, d.h. der Staat hat ab diesem Zeitpunkt wieder mehr Gewinn als Kosten aus dieser Lösung. Wie erklärt sich das?

Der Grund für die leicht ansteigende grüne Linie (ab dem Jahr 2069) ist, dass dank dem Investitionsbeitrag die Maut deutlich tiefer ist als bei den beiden anderen Varianten, insbesondere tiefer als bei Variante 1. Dadurch sind auch die Kosten für die Schattenmaut für die LKWs, die die öffentliche Hand zu tragen hat, tiefer. Ab dem Jahr 2069 sind die nicht anfallenden Kosten sowie die Erträge aus MWST und Gewinnsteuer höher als die Kosten der öffentlichen Hand.

Ein interessantes Ergebnis ist also, dass der Investitionsbeitrag der öffentlichen Hand im Vergleich mit der Variante 1 (ohne Investitionsbeitrag) über die Jahre zu nicht so viel höheren Mehrausgaben auf der Seite des Staates führt, da davon aus-

gegangen werden kann, dass der Investitionsbeitrag am Anfang des Projektes zu einer tieferen Maut führt. Ein zusätzlicher Effekt ist, dass in dieser Variante auch die PWs von einer tieferen Maut profitieren.

Abbildung 13: Kumulierte verm. Kosten und Cash Flows öffentl. Hand Var.3



Cash Flows inkl. wegfallenden Sanierungskosten

Der NPV dieser Variante (wieder mit 2% Diskontsatz) liegt bei **Sfr. -297 Mio.** Durch den Investitionsbeitrag am Anfang des Projektes wird der NPV zwar negativ, die Differenz zu Variante 1 ist jedoch weit geringer als die Höhe des Investitionsbeitrags.

## 8. Fazit

Der Privatsektor könnte unter realistischen Rahmenbedingungen eine zweite Röhre am Gotthard-Strassentunnel finanzieren, bauen, betreiben und unterhalten sowie den bestehenden Tunnel sanieren, betreiben und unterhalten. Die Studie erarbeitet hierfür verschiedene Varianten.

Der Staat kann die Rahmenbedingungen so setzen, dass die Qualität und die Verfügbarkeit der Infrastruktur nachhaltig sichergestellt sind und ferner garantiert ist, dass das Bauwerk am Ende der Vertragslaufzeit in einem guten Zustand dem Staat übergeben wird - bzw. dass der private Projektbetreiber Rücklagen für künftige Sanierungen gebildet haben wird. Technische Fragen wie die Erhebung der Maut sind lösbar, im Ausland existieren zahlreiche Beispiele.

Die in der Studie vorgestellte Variante 1 legt dar, dass eine Maut von ca. Sfr. 21 pro Fahrt für PWs für eine private Lösung genügen würde; für LKWs wäre zur Einhaltung der bilateralen Verträge eine Schattenmaut vorzusehen. Aus Sicht des Staates hat das Projekt einen positiven Net Present Value (NPV) von Sfr. 148 Mio. Die Allgemeinheit würde weder die anstehenden Sanierungskosten noch die Kosten für die umfangreichen flankierenden Massnahmen zu schultern haben. Zwar ist die unumgängliche Schattenmaut für LKWs mit Kosten für den Staat verbunden, er profitiert jedoch auf der anderen Seite von Steuereinnahmen aus dem PPP Projektbetrieb. Unter dem Strich erhält die öffentliche Hand nicht nur ohne den Einsatz finanzieller Mittel einen zweiten Strassentunnel am Gotthard, sondern würde finanziell sogar profitieren. Bezahlt würde der Tunnel durch die moderate Maut, die beim Personenverkehr erhoben würde.

Die zweite Variante zeigt eine Lösung mit einer generellen Schattenmaut auf, also auch für PWs. In diesem Fall würde eine Maut von Sfr. 19 / Fahrt für PWs für die Finanzierung genügen. Allerdings wären bei einer allgemeinen Schattenmaut die Kosten für den Staat deutlich höher, was in einem negativen NPV von -5.3 Mrd. Sfr. aus Sicht der öffentlichen Hand resultiert. In der dritten Variante leitet der Staat den Betrag von Sfr. 1.3 Mrd., den er ohne das PPP Projekt für die Sanierung des bestehenden Tunnels und die flankierenden Massnahmen ausgeben müsste, als Anschubfinanzierung an die PPP Gesellschaft weiter. Dieser substantielle staatliche Beitrag würde die für die private Lösung notwendige Maut auf ca. Sfr. 14 / Fahrt für einen PW deutlich reduzieren. Interessanterweise wäre diese Variante aus Sicht des Staates wegen der reduzierten Schattenmaut insgesamt nicht viel teurer (trotz der Anschubfinanzierung von Sfr. 1.3 Mrd.) als die Variante 1 und resultiert in einem NPV von Sfr. - 287 Mio.

## Literaturverzeichnis

Amt für Betrieb Nationalstrassen (2012): „Chronologie“, <http://www.gotthard-strassentunnel.ch/Chronologie.120.0.html> (zuletzt besucht am 25.01.2012).

ARE (2010): *Nationales Personenverkehrsmodell des UVEK ó Referenzzustand 2030*, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Bern.

ASTRA (2010a): „Faktenblatt 4, Gotthard-Strassentunnel – zweite Tunnelröhre“, Bundesamt für Strassen ASTRA, Bern, [http://www.astra.admin.ch/themen/nationalstrassen/04656/04660/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfXt2fGym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.astra.admin.ch/themen/nationalstrassen/04656/04660/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfXt2fGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--) (zuletzt besucht am 03.01.2012).

ASTRA (2010b): „Faktenblatt 2, Gotthard-Strassentunnel – Stichworte“, Bundesamt für Strassen ASTRA, Bern, <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/21558.pdf> (zuletzt besucht am 03.01.2012).

ASTRA (2010c): „Faktenblatt Nationalstrassentunnel“, Bundesamt für Strassen, Bern, <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/19124.pdf> (zuletzt besucht am 21.10.2011).

ASTRA (2011a): „Faktenblatt 3: Unfälle – Der Gotthard-Strassentunnel – 10 Jahre nach dem Brand“, Bundesamt für Strassen, Bern [http://www.astra.admin.ch/themen/nationalstrassen/04516/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfIJ8fGym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.astra.admin.ch/themen/nationalstrassen/04516/index.html?lang=de&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfIJ8fGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--) (zuletzt besucht am 21.10.2011).

ASTRA (2011b): „Verkehrsentwicklung und Verfügbarkeit der Nationalstrassen – Jahresbericht 2010“, Bundesamt für Strassen, Bern.

ASTRA (2011c): „Verkehrsdaten“, <http://www.astra.admin.ch/verkehrsdaten/00299/00301/00359/00372/index.html?lang=de> (zuletzt besucht am 05.01.2012).

avd.de (2012): „Mautgebühren im Ausland“, <http://www.avd.de/startseite/recht-wissen/verkehrsvorschriften/ausland/mautgebuehren-im-ausland/> (zuletzt besucht am 25.01.2012).

BAV (undatiert): „Landverkehrsabkommen – Das Wichtigste in Kürze“, Bundesamt für Verkehr, <http://www.bav.admin.ch/landverkehrsabkommen/01554/01577/index.html?lang=de> (zuletzt besucht am 25.10.2011).

BAZ vom 21. Juli 2011: „Ausländer rasen auf Schweizer Strassen ungebüsst“

Beckers, T. (2005): „Die Realisierung von Projekten nach dem PPP-Ansatz bei Bundesfernstrassen – Ökonomische Grundlagen und eine Analyse des F-Modells, des A-Modells sowie des Funktionsbauvertrages“, Dissertation, Fakultät Wirtschaft und Management, TU Berlin.

BFS (2009): „Alpen- und grenzquerender Personenverkehr 2007 (A+GQPV07)“, Schlussbericht, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.

BFS (2011a): „Automatische Strassenverkehrszählung“, <http://www.portal-stat.admin.ch/sasvz/files/de/01-UR.xml> (zuletzt besucht am 28.10.2011).

BFS (2011b): „Die berufliche Vorsorge in der Schweiz – Pensionskassenstatistik 2009“, Bundesamt für Statistik, Neuchâtel.

BFS (2012): „Alpen- und grenzquerender Verkehr“, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/07/04/blank/00.html> (zuletzt besucht am 05.01.2012).

BMVBS (2006): „Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei PPP-Projekten“, *Leitfaden*, PPP Task Force des Bundes (Deutschland).

BMVBS (undatiert): „Übersicht PPP – Vertragsmodelle“, Task Force im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Deutschland), [http://www.ppp-projekt Datenbank.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/PPP-Modelle.pdf](http://www.ppp-projekt Datenbank.de/fileadmin/user_upload/Downloads/PPP-Modelle.pdf) (zuletzt besucht am 14.10.2011).

Borner, S., Hauri, D., Mohler, L., Oberauner, I. & Saurer, M. (2011): „Die Sanierung des Gotthard-Strassentunnels und der Bau einer zweiten Röhre“, Institut für Wirtschaftsstudien Basel, im Auftrag des Comitato per il Completamento del San Gottardo, Basel.

Bundesrat (2010): „Sanierung des Gotthard-Strassentunnels; Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 09.3000, der Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen des Ständerates vom 12. Januar 2009“, 17. Dezember 2010, Bern.

Bundesrat (2011): „Bericht über die Verkehrsverlagerung vom Dezember 2011, Verlagerungsbericht Juli 2009 – Juni 2011“, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK.

Dörnenburg, K., Kooijman, G., Haas, T. und Papke, L. (2009): *Alpen- und grenzquerender Personenverkehr 2007 (A+GQPV07)*, Schlussbericht, Sigmaphan AG im Auftrag der Bundesämter für Raumentwicklung, Verkehr, Strassen und Statistik.

Elektronik Kompendium (2011): “LKW-Mautsystem in Deutschland (Toll Collect)”, <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/kom/0810281.htm> (zuletzt besucht am 16.11.2011)

Ernst Basler + Partner und Lombardi (2007): “Gotthard Strassentunnel – wie weiter?”, Auslegeordnung für Unterhalt und Verfügbarkeit, *Schlussbericht*, i. A. der Geschäftsleitung Gotthard-Strassentunnel, Zollikon / Zürich und Minusio.

Ernst Basler + Partner (2011): „Regionalwirtschaftliche Auswirkungen von Varianten zur Sanierung des Gotthard-Strassentunnels“, *Synthesebericht*, i.A. vom Staatssekretariat für Wirtschaft Seco und dem Bundesamt für Strassen ASTRA.

EZV (2011): „Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe, LSVA – Übersicht“, Ausgabe 2011, Eidgenössische Zollverwaltung EZV, Bern.

Haldner, D. (2011): „Neumatt – Erfahrungen aus dem Pilotprojekt“, Präsentation anlässlich des 1. Symposium „Steps to PPP – Risiken & Chancen“, ETH Zürich, 25. November 2011.

Hartmann & Sauter (2009): *Gotthard-Strassentunnel ó Zweite Tunnelröhre als Sanierungshilfe?*, Bericht im Auftrag der Alpen-Initiative, Chur.

Hidber, C., Lendi, M., Abay & Meier und Emch+Berger (1999): *Gotthard-Strassentunnel 2. Röhre ó Konfliktanalyse*, Schlussbericht, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau, ETH Zürich.

IMF (2004): *Public-Private Partnerships*, Prepared by the Fiscal Affairs Department (In consultation with other departments, the World Bank, and the Inter-American Development Bank), approved by Teresa Ter-Minassian.

König, A., Axhausen, K. W. und Abay, G. (2004): „Zeitkostenansätze im Personenverkehr“, Forschungsauftrag Nr. 2001/534 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI), Bundesamt für Strassen BAV, Bern.

Land Transport Authority (2011): “Electronic Road Pricing”, Singapore Government, [http://www.lta.gov.sg/motoring\\_matters/index\\_motoring\\_erp.htm](http://www.lta.gov.sg/motoring_matters/index_motoring_erp.htm) (zuletzt besucht am 28.11.2011).

letunnel.com (2011): “Grand-Saint-Bernard”, <http://www.letunnel.com> (zuletzt besucht am 30.12.2011).

Mastronardi, P. (2011): *Sanierung Gotthard-Strassentunnel Zweite Röhre am Gotthard braucht gesetzliche Anpassung*, Medienmitteilung Rechtsgutachten, Alpen-Initiative,

[http://www.alpeninitiative.ch/web/alpeninitiative/medien/medienmitteilungen/2011/mediarelease\\_391.html](http://www.alpeninitiative.ch/web/alpeninitiative/medien/medienmitteilungen/2011/mediarelease_391.html) (zuletzt besucht am 14.10.2011).

Meer, M., Schulte Strathaus, M. A. & Schümann, A. (2011): „Public Private Partnership bei Bau- und Infrastrukturprojekten – 10 Fragen und Antworten aus der Sicht des Gemeinwesens“, *Der Schweizer Treuhänder*, Vol. 10/2011: 851-859.

NZZ vom 08. Februar 2004: „Avanti-Gegenvorschlag ist gebodigt“.

NZZ vom 06. Januar 2011: „Die Schweizer Wirtschaft braucht eine zweite Gotthardröhre“.

NZZ vom 15. Mai 2011: „Uri will keinen zweiten Strassentunnel durch Gotthard – Stimmbürger gegen beide Varianten bei bevorstehender Tunnel-Sanierung“.

NZZ vom 23. September 2011: „Pannestreifen als temporäre Fahrspuren – Der Direktor des Bundesamts für Strassen zum neusten Bericht über den Verkehr auf Nationalstrassen“, Interview mit Rudolf Dieterle.

NZZaS vom 27. November 2011: „Kapitulation am Gotthard - Verkehrsministerin Doris Leuthard stellt das Ziel der Schweizer Verlagerungspolitik infrage“, NZZ am Sonntag.

OEPP-Plattform (2012): „Projektdatenbank – Verkehrsinfrastruktur“, <http://www.oepplattform.de/projektdatenbank/> (zuletzt besucht am 31.01.2012).

Partnerships UK (2012): „Project Database“, <http://www.partnershipsuk.org.uk/PUK-Projects-Database.aspx> (zuletzt besucht am 24.01.2012).

PPP Schweiz (2012): „PPP-Projekte in der Schweiz“, <http://www.ppp-schweiz.ch/de/ppp-wissen/ppp-projekte-in-der-schweiz/> (zuletzt besucht am 25.01.2012).

Rapp Trans AG (2007): *Mobility Pricing ó Synthesebericht*, Forschungsauftrag VSS 2005/910 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS).

Ruckli, R., Villiger, H., Zorzi, F., Knobel, A., Colombi, R., Raaflaub, A., Rapp, H. J., Stahel, M., Meyer, H. R., Strauß, M., Portmann, M., Winterhalter, R. U., Dal Vesco, E., Zeerleder, L., und Wohnlich, W. (1963): *Wintersichere Strassenverbindung durch den Gotthard*, Schlussbericht der Studiengruppe Gotthardtunnel, Bern.

Schalcher, H.-R., Boesch, H.-J., Bertschy, K., Sommer, H., Matter, D., Gerum, J. und Jakob, M. (2010): „Was kostet das Bauwerk Schweiz in Zukunft und wer bezahlt dafür?“, *Fokusstudie NFP 54*, Hochschulverlag der ETH Zürich vdf.

Tagesanzeiger vom 10. Mai 2009: „Zweite Gotthardröhre ist machbar“.

TCS (2011): „Kosten eines Mustersautos“, [http://www.tcs.ch/main/de/home/auto\\_moto/kosten/kilometer/musterauto.html](http://www.tcs.ch/main/de/home/auto_moto/kosten/kilometer/musterauto.html) (zuletzt besucht am 06.01.2012).

Transport for London (2011a): „Congestion Charging – How it works“, <http://www.tfl.gov.uk/roadusers/congestioncharging/6718.aspx> (zuletzt besucht am 16.11.2011).

transport-ch (2011): „Grosser Tag für die Nutzfahrzeugbranche – Verkehrsministerin Doris Leuthard an der Eröffnung der 6. transportch“, <http://www.presseportal.ch/de/meldung/100707799/> (zuletzt besucht am 03.01.2012).

## Anhang 1: Informationen zu PPP

Wie in Kapitel 2.1. erwähnt, existiert keine Definition für PPP, welche den Rahmen einer solchen Partnerschaft abschliessend festlegt. Dies führte dazu, dass verschiedene Organisationen wie der IMF<sup>104</sup> versuchten, PPP-Lösungen in Kategorien zu gliedern. Das in Kapitel 2.1. angesprochene Modell ist in der Form BOT (build, operate, transfer), dies gehört laut IMF der Kategorie an, die wie folgt beschrieben werden kann:

*Kategorie 1:* Der private Vertragspartner ist verantwortlich für das Design und den Bau sowie für den Betrieb während einer vordefinierten Zeit. Nach Ablauf der Vertragszeit wird das Objekt an die öffentliche Hand zurück transferiert. Anschliessend besteht für den Privaten teilweise die Möglichkeit, das Objekt mittels Miete oder Leasing weiter zu betreiben. Weitere Modelle, die dieser Kategorie angehören sind:

- BOOT (build, own, operate, transfer)
- BROT (build, rent, own, transfer)
- BLOT (build, lease, operate, transfer)
- BTO (build, transfer, operate)

Die beiden weiteren Kategorien sind wie folgt beschrieben:

*Kategorie 2:* Der private Vertragspartner ist verantwortlich für Design, Bau, Entwicklung, Betrieb und Unterhalt, er ist auch Besitzer. Es besteht keine Verpflichtung, das Objekt später der öffentlichen Hand zu übertragen. Diese PPP Modelle gehören zu den DBFO (design, build, finance, operate). Die Modelle dieser Kategorie sind:

- BOO (build, own, operate)
- BDO (build, develop, operate)
- DCMF (design, construct, manage, finance)

*Kategorie 3:* Der private Vertragspartner erwirbt ein bestehendes Objekt von der öffentlichen Hand per Kauf oder Leasing. Der Private kann das Objekt modernisieren, renovieren oder ausbauen und dann betreiben. Es besteht keine Verpflichtung,

---

<sup>104</sup> Vergleiche IMF 2004: S. 8 für die verschiedenen Modelle und Beschreibungen.

das Objekt der öffentlichen Hand später wieder zu übertragen. Dieser Kategorie gehören folgende Modelle an:

- BBO (buy, build, operate)
- LDO (lease, develop, operate)
- WAA (wrap-around addition)

In Deutschland, wo PPP weiter verbreitet ist als in der Schweiz, wurden eigene Differenzierungen vorgenommen. Tabelle 13 stellt diese Modelle dar (Anmerkung: PBB steht in der Tabelle unten für Planung, Bau und Betrieb).

*Tabelle 13: PPP-Modelle in Deutschland*

<b>Modell</b>	<b>Beschreibung</b>
1. Erwerbermodell (E-Modell) z.B. Immobilie	Privater Auftragnehmer ist Eigentümer, übernimmt PBB und Finanzierung, transferiert Objekt bei Vertragsende an den öffentlichen Auftraggeber (=Nutzer).
2. Inhabermodell (I-Modell) z.B. Strasse	Öffentlicher Auftraggeber ist Eigentümer und Nutzer. Privater Auftragnehmer übernimmt PBB und Finanzierung.
3. Leasingmodell (L-Modell) z.B. Immobilie	Öffentlicher Auftraggeber ist Eigentümer. Privater Auftragnehmer übernimmt PBB und Finanzierung, hat am Ende der Vertragslaufzeit Kaufoption, Mietverlängerungsoption oder Möglichkeit von Verwertungsabreden.
4. Mietmodell (M-Modell) z.B. Immobilie	Privater Auftragnehmer übernimmt PBB, Finanzierung und Verwertung. Es besteht keine Kaufoption am Ende der Vertragslaufzeit.
5. Konzessionsmodelle (K-Modell) z.B. Tunnel	Öffentlicher Auftraggeber ist Eigentümer. Privater Auftragnehmer übernimmt PBB und erbringt bestimmte Dienstleistungen. Er finanziert sich über die Nutzer. Häufig werden auch Anschubfinanzierungen durch die öff. Hand gewährt. → A-Modell und F-Modell sind Konzessionsmodelle
6. Gesellschaftsmodell (G-Modell) z.B. Schulen	Privater Vertragspartner und öffentliche Hand errichten und betreiben ein Objekt (z.B. Gebäude) über eine gemeinsame Gesellschaft. Häufig werden Elemente anderer Vertragsmodelle eingebunden.

Quelle: BMVBS undatiert

Im Bereich des Strassenbaus werden grundsätzlich Inhaber- und Konzessionsmodelle angewendet. Konzessionsmodelle werden zusätzlich differenziert, Tabelle 14 stellt die beiden Typen dar (siehe auch Kap. 2.2.1. ).

*Tabelle 14: Konzessionsmodelle in Deutschland*

---

F-Modell	Gesetzliche Grundlage seit 1994 Anschubfinanzierung beträgt maximal 20% der Baukosten Hauptvergütungsanteil durch projektbezogene Maut Kapitalbereitstellung durch privaten Betreiber Anwendung bei Tunnel, Brücken, Pässen auf Bundesfernstrassen und Bundesstrassen mit getrennten Fahrbahnen für den Richtungsverkehr Laufzeit i.d.R. 30 Jahre
A-Modell	Keine gesetzliche Grundlage Anschubfinanzierung beträgt maximal 50% der Baukosten Hauptvergütungsanteil durch streckenabschnittsbezogene LKW-Maut Kapitalbereitstellung durch privaten Betreiber Vor allem Ausbauprojekte von Bundesautobahnen, i.d.R. rund 40-60 Kilometer Projektlänge. Laufzeit i.d.R. 30 Jahre

---

Quelle: Beckers 2005

## Anhang 2: Internationale Erfahrung Mautsysteme

Im Folgenden werden verschiedene Mautsysteme vorgestellt. Ein Teil dieser Systeme benötigen Schranken, andere nicht.

### *Frankreich/Italien*

Die Mauterhebung in Frankreich und Italien basiert grundsätzlich auf einem Schrankensystem. Die Maut kann vor Ort entrichtet werden. Für häufige Nutzer gibt es die Möglichkeit, einen Badge<sup>105</sup> an der Windschutzscheibe anzubringen, welcher von den Erfassungsgeräten gelesen werden kann. Anhand dieser Informationen wird direkt das Konto des Fahrzeughalters belastet. In Frankreich muss vor der Schranke die Geschwindigkeit auf 30 Kilometer pro Stunde reduziert werden; diese Geschwindigkeit kann bei der Durchfahrt gehalten werden, die Schranke öffnet entsprechend automatisch.

### *London*

In London muss die Maut vor der Fahrt in die Innenstadt entrichtet werden. Die Fahrzeuge müssen hierfür entsprechend registriert werden (online, via Telefon, Textnachricht, in ausgewählten Läden oder per Post). Befindet man sich innerhalb der Mautzone, werden die Nummernschilder der Fahrzeuge erfasst und mit den im Voraus registrierten Fahrzeugen abgeglichen. Dies geschieht anhand einer Kamera mit Nummernschilderkennung. Es gibt keinerlei Schranken bei der Einfahrt, nur eine optische Kontrolle. Bei Nichtbezahlen wird eine zeitlich abgestufte Busse erhoben: 60 Pfund, wenn die Zahlung innerhalb von 14 Tagen durchgeführt wird, 120 Pfund im Falle der Begleichung der Maut 14 bis 28 Tagen nach der Nutzung der bemauteuten Zone. Danach erhöht sich die Busse auf 180 Pfund und es wird ein sogenanntes „Charge Certificate“ (eine Mahnung) ausgestellt<sup>106</sup>. Für die Fahrzeuge müssen keine zusätzlichen Geräte beschafft werden.

### *Schweiz LSVA*

Die LSVA Erfassung in der Schweiz wird vollständig kontaktlos vorgenommen. Dafür ist jedes Zugfahrzeug mit einem Gerät ausgestattet, welches die gefahrenen Kilometer aufzeichnet. Wird ein Anhänger an das Zugfahrzeug gekoppelt, müssen

---

<sup>105</sup> Telepass in Italien: <http://www.telepass.it/ecm/faces/public/telepass/index.html> und Télépéage Liber-t in Frankreich: <http://www.telepeagelibert.com/index.htm>

<sup>106</sup> Siehe Transport for London 2011a

die Daten des Anhängers inklusive zulässigem Gesamtgewicht (nach dieser Grösse richtet sich die LSV) manuell erfasst werden. Diese Daten (Gesamtgewicht kombiniert mit den gefahrenen Kilometern) werden monatlich ausgelesen und der Oberzolldirektion übermittelt, welche darauf basierend den geschuldeten Betrag einfordert.

Die Erfassung des Anhängers verändert die Anzeige am Erfassungsgerät, welche durch die Windschutzscheibe des Zugfahrzeuges gesehen werden kann. Bei den Kontrollstellen auf den Autobahnen werden die Anzeige am Gerät, die erfassten Daten des Anhängers sowie die Zulassungsinformationen des Nummernschildes des Anhängers abgeglichen und kontrolliert.

#### *Deutschland LKW-Maut*

In Deutschland wird die LKW-Maut über die Kombination von GSM (Global System for Mobile Communications) und GPS (Global Positioning System) erhoben, welche die Routen der LKWs erfasst und dementsprechend die Maut berechnet<sup>107</sup>. Dafür befinden sich in den Fahrzeugen Empfängergeräte. Die Nummernschilderkennung wird ebenfalls als zusätzliche Kontrolle verwendet. Bei erfolgreichem Abgleich und nach Bezahlung der Maut werden die Daten wieder gelöscht.

Ausländische Güterschwerverkehrsfahrzeuge, welche deutsche Autobahnen benutzen, sind ebenfalls mautpflichtig. Beim Grenzübertritt müssen sich diese Fahrzeuge bei bereitgestellten Geräten für die geplante Strecke registrieren. Darauf basierend wird dann die LKW-Maut erhoben. Kontrollstellen können auf diese Informationen zugreifen.

#### *Deutschland PPP Tunnel*

In Deutschland existieren Tunnel (Warnowquerung und Herrentunnel), welche mittels PPP erstellt wurden. Beide Tunnel sind mautpflichtig. Die Schranken dieser Tunnel befinden sich jeweils auf nur einer Seite, für die einen also bei der Einfahrt, für die anderen bei der Ausfahrt aus dem Tunnel. Die Mehrheit der Spuren ist mit Schranken ausgestattet.

Beide Tunnel sind aber mit zumindest einer Fahrspur ausgestattet, welche eine kontaktlose Mauterfassung und daher eine Durchfahrt ohne Schranken ermöglicht. Die Maut wird dabei von einem Prepaid-Konto abgebucht. Sobald die Anzahl der

---

<sup>107</sup> Elektronik Kompendium 2011

restlichen Durchfahrten bei einer bestimmten Zahl angelangt ist, wird dieses Konto anhand eines Lastschriftverfahrens wieder aufgeladen.

### *Singapur*

In Singapur werden alle Fahrzeuge mit einem Kartenleser bzw. einer On-Board-Unit ausgestattet. Die im Voraus mit Geld geladene Cash Card muss bei jeder Fahrt in die bemaute Innenstadt in das Gerät eingeführt werden. Über Funk wird bei der Durchfahrt einer Zahlstelle die Belastung des entsprechenden Betrages übermittelt. Die Höhe der Maut richtet sich an die Verkehrssituation zum Zeitpunkt der Durchfahrt; diese Höhe wird im Voraus bestimmt und auf einer entsprechenden Homepage veröffentlicht. Je höher die Verkehrsbelastung („Congestion“) ist, desto höher fällt die Maut aus<sup>108</sup>.

---

<sup>108</sup> Land Transport Authority 2011

### Anhang 3: Ergebnisse Varianten 2 und 3

Abbildung 14: Cash Flows Variante 2

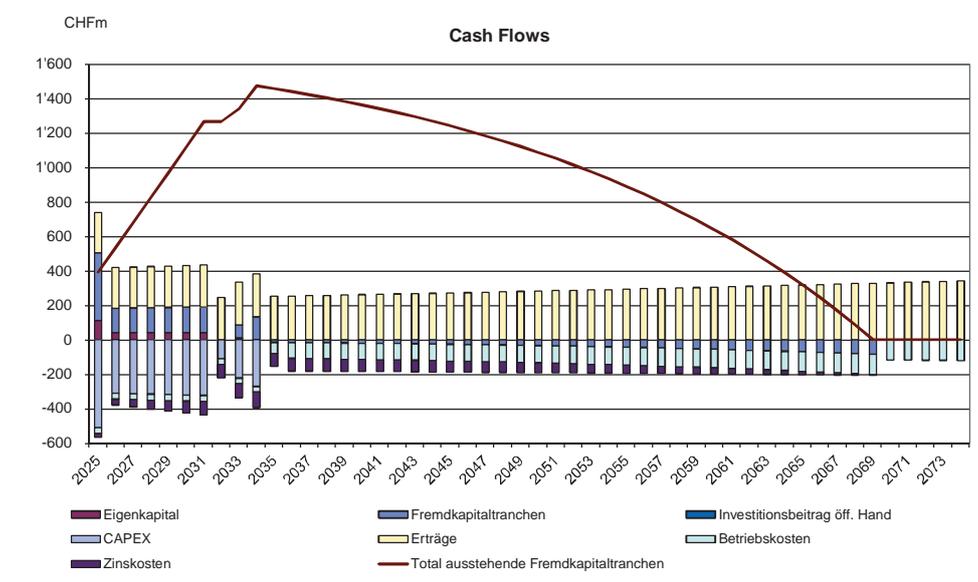


Abbildung 15: Aktiva Variante 2

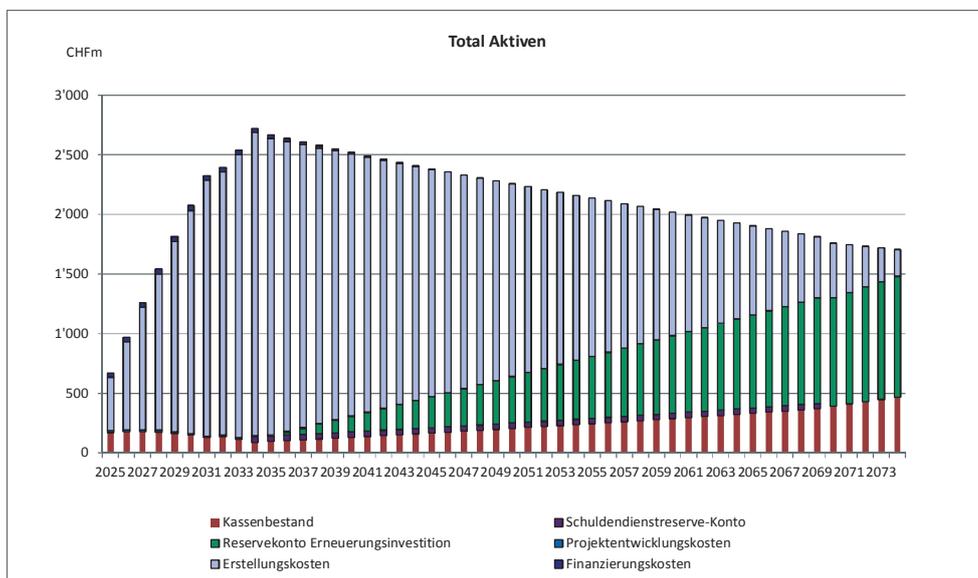


Abbildung 16: Verschuldungsrate und Amortisation Variante 2

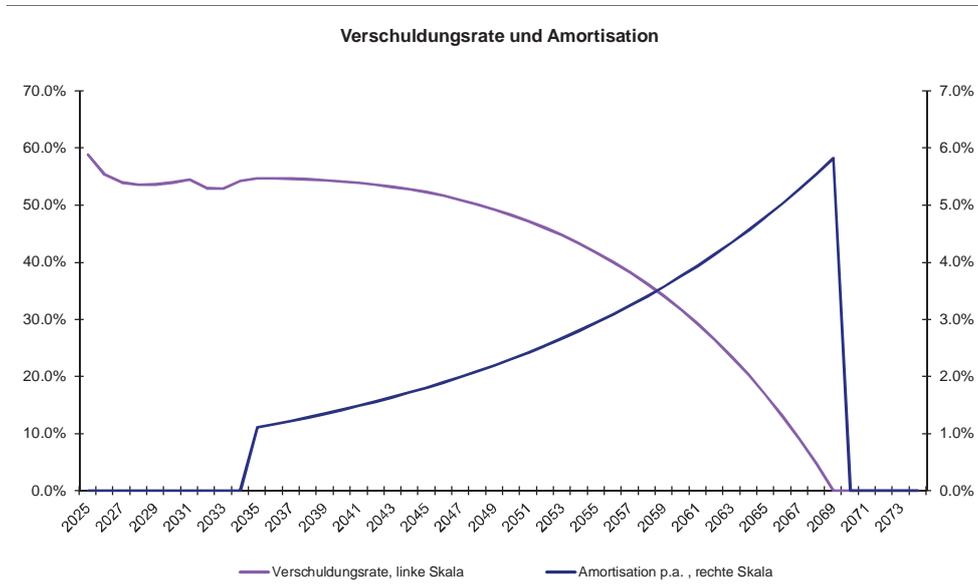


Abbildung 17: Eigenkapital Cash Flow Variante 2

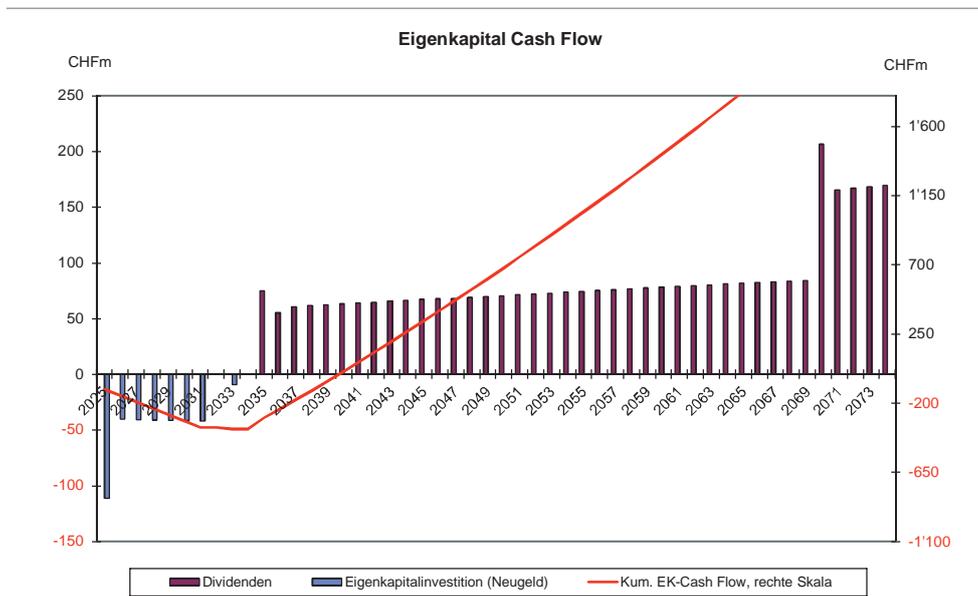


Abbildung 18: Aktiva Variante 3

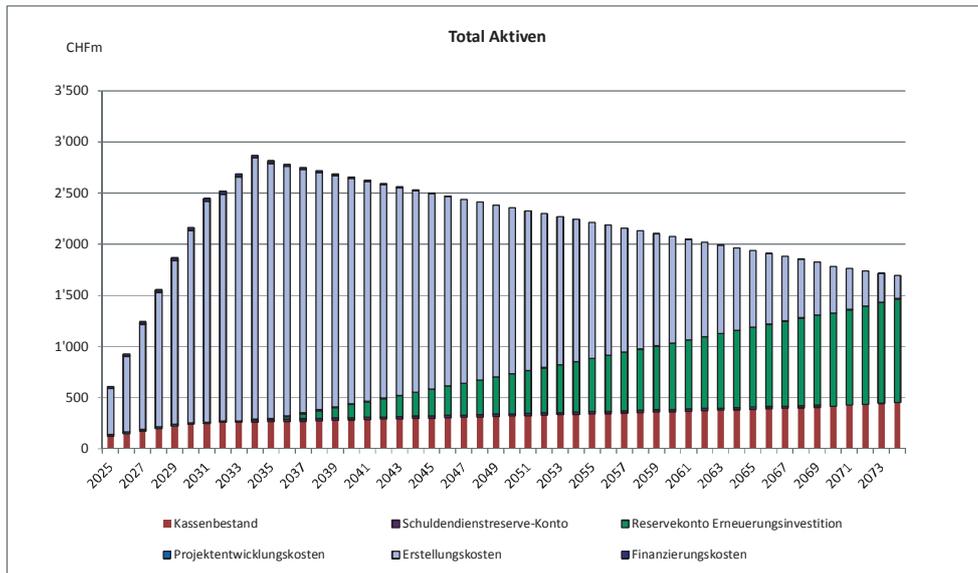


Abbildung 19: Verschuldungsrate und Amortisation Variante 3

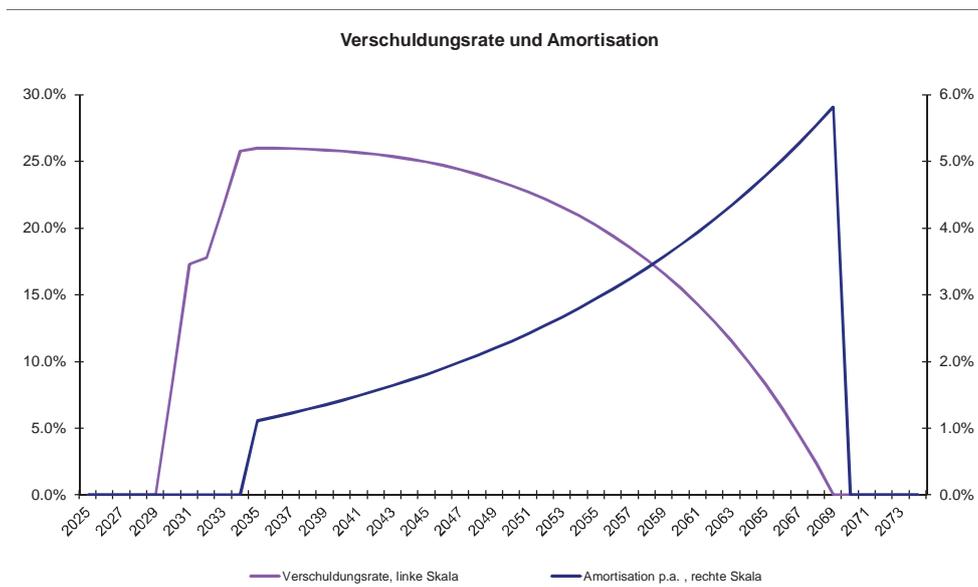


Abbildung 20: Eigenkapital Cash Flow Variante 3

