

Bern, 1. Juni 1972

I., II., III. Departement

GOTTHARD - BASISLINIE

Wirtschaftlichkeitsrechnung und Finanzierung

Wir haben Ihnen am 20.10.1971 einen ersten Versuch einer Wirtschaftlichkeitsrechnung für die projektierte Gotthard-Basislinie unterbreitet. Diese Studie basierte auf den damals verfügbaren Unterlagen und wurde den interessierten Abteilungen zur Stellungnahme vorgelegt. Anschliessend konnten die getroffenen Annahmen gemeinsam bereinigt werden.

Heute stellen wir Ihnen nun die auf Grund der neuen, wesentlich höheren Baukosten überarbeitete Wirtschaftlichkeitsrechnung zu. Diese ist erwartungsgemäss wesentlich ungünstiger, was das finanzielle Ergebnis anbelangt. Zwar würde um die Jahrhundertwende die Nutzschwelle erreicht, d.h. es liesse sich ab diesem Zeitpunkt eine volle Verzinsung des investierten Kapitals erzielen, doch nur unter der Voraussetzung, dass für die Basislinie (Baukosten 2,8 Mia. Fr.) wie auch für die Zufahrtslinien (1 Mia Fr.) keine während der Bauzeit anfallenden Bauzinsen in Rechnung gestellt werden. Dieses Konzept ist zwar vom Bund anerkannt. Dabei muss man sich jedoch den Einwand gefallen lassen, dass eine betriebswirtschaftliche Rentabilität der Investition nicht gegeben ist. Ein Einbezug der Bauzinsen hatte nämlich eine Erhöhung des für Verzinsung und Abschreibungen massgebenden Investitionsbetrages um rund 1 Mia Franken zur Folge. Bei im übrigen gleichen Annahmen würde deshalb die Nutzschwelle nie erreicht, was bedeutet, dass die Investition auch langfristig als betriebswirtschaftlich nicht rentabel zu gelten hätte. Diese Aussage wird durch die überarbeitete Studie von Herrn Dr. Baumgartner bestätigt. Diese Untersuchung, der abgesehen von einigen unbedeutenden Details, die in unserer neuen Wirtschaftlichkeitsrechnung verwendeten Zahlen zugrundeliegen, erstreckt sich bekanntlich auf die ganze Nutzungsdauer der Anlage.

Allerdings müssen bei der Beurteilung eines derartigen Projektes auch volkswirtschaftliche Faktoren und ausserökonomische Tendenzen berücksichtigt werden, obwohl sich diese bis heute kaum beziffern lassen. So kann man z.B. von der Annahme ausgehen, dass die Schweiz das prognosti-

zierte Transitverkehrsvolumen entweder auf der Schiene oder der Strasse bewältigen muss. Diesen Verkehr wird eine Bahntransversale mit einem im Vergleich zur Strasse geringeren volkswirtschaftlichen Aufwand übernehmen können. Der Begründung des volkswirtschaftlichen Nutzens einer Bahn-Alpentransversale sollte in den künftigen Diskussionen alle Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Neben diesen Hinweisen möchten wir uns zu einigen weiteren Punkten im Zusammenhang mit der vorliegenden Untersuchung äussern:

1. Die Wirtschaftlichkeitsrechnung basiert ganz allgemein auf Annahmen, die sich vorteilhaft auf das Ergebnis auswirken. Es betrifft dies folgende Punkte:
 - Der Zinsfuss von 5% ist im Hinblick auf die allgemein angenommene Verteuerung des Kapitals langfristig als eher zu niedrig zu bezeichnen. Bei einem Zinsfuss von 6% könnte die Rechnung jedoch nicht mehr positiv gestaltet werden.
 - Bezüglich der Betriebs- und Unterhaltskosten mussten in Ermangelung genauerer Daten weitreichende Annahmen getroffen werden, wobei u.E. die eingesetzten Beträge ein Minimum darstellen.
 - Dem Ertragsausfall auf der Bergstrecke werden keine vergleichbaren Kosteneinsparungen gegenüberstehen. Ein deshalb möglicher Verlust aus dem reduzierten Weiterbetrieb wurde jedoch in unserer Rechnung nicht berücksichtigt.
2. Das Programm für den Ausbau der Zufahrtslinien ist auf die prognostizierte Entwicklung des Verkehrs abgestimmt. Es stellt sich aber die Frage, ob die finanziellen Mittel und die benötigte Kapazität des Bauwerbes überhaupt vorhanden sein werden, um diese Projekte teilweise gleichzeitig mit dem Bau der Basislinie verwirklichen zu können. Wäre das nicht der Fall, so würde die Rechnung entsprechend ungünstiger ausfallen.
3. Wir haben im Bericht auf die notwendigen Investitionen im Ausland, vor allem auf italienischem Gebiet hingewiesen. Wie weit Italien gewillt und in der Lage ist, diesen Ausbau vorzunehmen, und ob sich die Schweiz allenfalls an einer Finanzierung beteiligen müsste, steht noch offen.

4. Die für unsere Rechnung grundlegenden Verkehrsprognosen beruhen auf der Annahme eines weiterhin stark ansteigenden Wirtschaftswachstums ohne grundlegende Strukturverlagerungen im Transportsektor.

5. Bei der vorliegenden Untersuchung wurde von der Annahme eines stabilen Preisniveaus ausgegangen. Diese Fiktion ist gleichbedeutend damit, dass künftige Kostensteigerungen durch Tarifierhöhungen aufgefangen werden können. Nun werden sich unsere Tarifierhöhungen an der Entwicklung des Indexes der Konsumentenpreise orientieren. Verschiedene die Rechnung beeinflussende Kosten werden jedoch aller Voraussicht nach wesentlich schneller steigen. So vor allem die Baukosten und die Personalaufwendungen.

Finanzabteilung

Oriemann

Beilagen:

Bericht über Wirtschaftlichkeit und Finanzierung
der Gotthard-Basislinie
Untersuchung Hr. Dr. Baumgartner

Kopie mit Beilagen an:

GS, KDP, KDG
Bau/GD, BA/GD

GOTTHARD - BASISLINIE

Wirtschaftlichkeitsrechnung

und

Finanzierung

(vom 1.6.1972)

G O T T H A R D - B A S I S L I N I E

Wirtschaftlichkeitsrechnung und Finanzierung

1. Auftrag

Die vorliegende Untersuchung soll die durch den Bau einer Gotthard-Basislinie entstehenden Auswirkungen auf die finanziellen Ergebnisse der SBB in einer Ueberschlagsrechnung ermitteln.

In einem zweiten Teil wird ein Weg gezeigt, wie sich die öffentliche Hand an der Finanzierung und Kostentragung dieses nationalen Werkes beteiligen könnte.

2. Grundlagen

Der Studie liegen die Arbeiten der "Kommission Eisenbahntunnel durch die Alpen" sowie Untersuchungen über Einzelprobleme der Fachabteilungen der Generaldirektion SBB zugrunde.

Die Verkehrsprognosen basieren auf dem Ausbau der Lötschberglinie auf Doppelspur sowie der Verwirklichung der Gotthard-Basislinie. Die Auswirkungen des GRITI-Projektes auf das Verkehrsaufkommen der einzelnen schweizerischen Alpentransversalen wurden nicht berücksichtigt.

I. Teil: Wirtschaftlichkeitsrechnung

3. Grundsätzliche Ueberlegungen

3.1 Kapazität und Verkehrsprognosen

Auf Grund der heute vorliegenden Unterlagen und Schätzungen ist bekannt, dass die Kapazitätsgrenze der bestehenden Bergstrecke in den nächsten Jahren erreicht sein wird. Andererseits kann mit der vollen Inbetriebnahme der Basislinie voraussichtlich erst 1986 gerechnet werden.

Die entstehende Kapazitätslücke kann vorerst durch den weiteren Ausbau der Gotthard-Bergstrecke für den Spitzenverkehr und die rasche Verwirklichung der durchgehenden Doppelspur auf der Lötschberglinie verkleinert werden. Trotzdem wird die Leistungsgrenze des Gotthard-Lötschberg-Systems vor der Eröffnung der Basislinie erreicht und damit ein weiterer Verkehrszuwachs unmöglich sein.

Für das erste volle Betriebsjahr der Basislinie wird ein Verkehrsvolumen im Güterverkehr von 16 Mio Netto-Gütertonnen (in der Folge: Tonnen) prognostiziert, während die Kapazitätsgrenze der Gotthard-Bergstrecke unter Vorbehalt der erwähnten Ausbaumöglichkeiten bei 12 Mio Tonnen angenommen wurde. Der Sprung von 4 Mio Tonnen wird nicht in einem Jahr realisierbar sein, obwohl die SBB die Akquisition von Verkehren auf den Zeitpunkt der Betriebsaufnahme hin forcieren werden.

Beim Personenverkehr gehen wir davon aus, dass er im bisherigen Rahmen aufrecht erhalten wird. Bei Inbetriebnahme wird er sich in der Grössenordnung von 6,1 Mio Reisenden bewegen. Angesichts der Qualitätsverbesserung durch die wesentliche Reisezeitverkürzung wurde ein sprunghaftes Wachstum von 10 % zusätzlich zur normalen Wachstumsrate angenommen.

Nähere Einzelheiten über die der Untersuchung zugrunde liegende Verkehrsentwicklung gehen aus Ziff. 4.3 sowie Beilage 4 hervor.

Für die Berechnung sind zwei zeitliche Phasen zu unterscheiden, nämlich

- die vom Erreichen der Kapazitätsgrenze bis zur Inbetriebnahme der Basislinie auflaufenden Ertragsausfälle und
- die mit der Aufnahme des Verkehrs auf der Basislinie entstehenden Mehrerträge und Mehrkosten unter Berücksichtigung der zu erwartenden Zuwachsraten.

Gegenstand der Wirtschaftlichkeitsrechnung bildet nur der zweite Punkt.

3.2 Bauzinsen

Auf eine Berechnung von Bauzinsen wurde sowohl bei den Investitionen für die Basislinie (Erstfeld - Biasca) wie auch für den Ausbau der Zufahrtslinien verzichtet (vgl. Ziff. 6.2).

3.3 Preisniveau und Teuerung

Erträge und Kosten entsprechen dem Preisniveau 1972. Da die Teuerungsentwicklung über die langen Betrachtungsräume nicht zuverlässig geschätzt werden kann, wurde von einem stabilen Preisniveau ausgegangen. Dies ist gleichbedeutend mit der Annahme, dass die künftige Teuerung voll durch Tarifierpassungen aufgefangen werden kann.

3.4 Weiterbetrieb der Bergstrecke

Die bestehende Gotthard-Bergstrecke wird auch nach Inbetriebnahme der Basislinie verschiedene Funktionen zu erfüllen haben. Die Basis- und Bergstrecke zusammen sollen in Zukunft ein Vierspursystem bilden.

Wenigstens mittelfristig werden auf der Bergstrecke Kosteneinsparungen erzielt werden können. Die Kosten für Anlagenutzung und das Stationspersonal werden sinken. Andererseits müsste grundsätzlich geprüft werden, ob die Auswirkungen eines Ertragsausfalles wegen dem gegenüber heute reduzierten Weiterbetrieb der Bergstrecke in die Wirtschaftlichkeitsrechnung einzusetzen wären. Die Bezifferung dieser Elemente stösst auf Schwierigkeiten. Immerhin lässt sich feststellen, dass sich die verschiedenen Grössen während der betrachteten Zeitperiode mindestens teilweise kompensieren.

3.5 Investitionen auf ausländischem Gebiet

Um den künftigen Verkehr bewältigen zu können, werden auch unsere Nachbarländer (vor allem Italien) auf den Zufahrtslinien zum Gotthard namhafte Investitionen tätigen müssen. Da die hieraus resultierenden Mehrkosten wie auch die Mehrerträge aus der Verkehrszunahme im Ausland anfallen, haben wir diese Positionen nicht in unsere Rechnung aufgenommen.

4. Durchführung der Wirtschaftlichkeitsrechnung

4.1 Methode

Die durch die Realisierung der Basislinie und den Ausbau der Zufahrtslinien entstehenden Kosten und die unter Berücksichtigung der möglichen Verkehrszunahmen erzielbaren Mehrerträge wurden einander gegenübergestellt. Es handelt sich also um eine Grenzkostenrechnung.

4.2 Kosten

4.2.1 Mehrkosten der Basislinie Erstfeld - Biasca

Die Baukosten der Basislinie von Erstfeld nach Biasca, inbegriffen der Ausbau der Zufahrtslinien für eine Kapazität bis 16 Mio Tonnen, betragen nach den neuesten Schätzungen rund 2,8 Mia Fr. (ohne Bauzinsen). Die hieraus resultierenden Mehrkosten gehen aus Beilage 1 hervor. Zinsen und Abschreibungen wurden als Annuität (5,2 %) berechnet, der eine durchschnittliche Abschreibungsdauer von rund 70 Jahren sowie ein Zinssatz von 5 % zugrunde liegen. Für die Unterhaltskosten wurde auf Schätzungen abgestellt.

4.2.2 Mehrkosten der Zufahrtslinien

Um die erwartete Verkehrszunahme bewältigen zu können, muss bis zum Jahre 2000, für welches ein Güterverkehrsvolumen von 24 Mio Tonnen prognostiziert wird, rund eine Milliarde Franken (ohne Bauzinsen) in die Zufahrtslinien investiert werden.

Wir nehmen vereinfachend an, dass diese Zufahrten sukzessive, parallel zum wachsenden Verkehrsaufkommen, gebaut und voll in Betrieb genommen werden. Abschreibungen und Zinsen (40 Jahre bzw. 5 %) ergeben eine Annuität von 5,8 %; für den Unterhalt wurde 1 % eingesetzt. Die Investitionen wurden gleichmässig auf die Jahre 1986 bis 2000 verteilt.

Einzelheiten gehen aus den Beilagen 1, 2 und 5 hervor.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass nach dem Jahre 2000 weitere Mittel in die Zufahrtslinien investiert werden müssen, um der erwarteten Verkehrszunahme gewachsen zu sein. Da dadurch die Kapazität des Gotthard-systems weiter erhöht werden kann, werden diesen Aufwendungen jedoch auch entsprechende Mehrerträge gegenüber stehen.

4.2.3 Minderkosten

Wegen der Distanzkürzung auf der Basislinie werden sich bei den Zugskosten Einsparungen erzielen lassen. Diese Kosten betreffen: Triebfahrzeuge, Energie, Rollmaterial, Lokomotiv- und Zugpersonal sowie Unterhalt des Oberbaus. Sie betragen jährlich ca. 28 Mio Fr. (Beilage 3).

Wie in Ziff. 3.4 näher ausgeführt wurde, haben wir eventuelle Einsparungen auf der Bergstrecke (Anlagenutzung, Stationspersonal) nicht in die Rechnung eingestellt, ebensowenig Ertragsausfälle aus dem reduzierten Weiterbetrieb.

4.3 Erträge

4.3.1 Jährliche Verkehrszunahme

Gemäss Prognose unserer Kommerziellen Dienste kann im Jahre 1986 mit einer Nachfrage nach alpenüberschreitendem Bahnverkehr im Einzugsgebiet der Gotthard-Linie von

- 16 Mio Tonnen im Güterverkehr und
- 6,1 Mio Reisenden im Personenverkehr

gerechnet werden.

Im Güterverkehr wird die Kapazität der Gotthard-Bergstrecke mit 12 Mio Tonnen veranschlagt (vgl. aber Ziff. 3.1). Es wurde angenommen, dass sich der Rückstand etwa gleichmässig in den Jahren 1986 - 1989 aufholen lässt.

Im Personenverkehr wird ebenfalls mit einem sprunghaften Anwachsen des Verkehrs gerechnet. Die geschätzte Zunahme von 10 % wird, wie im Güterverkehr, auf die vier ersten Jahre nach Eröffnung der Basislinie verteilt.

Zudem wird von der Betriebsaufnahme an mit einer jährlichen Verkehrszunahme von im Mittel

- 3 % im Güterverkehr und
- 1,5 - 2 % im Personenverkehr

gerechnet.

Dieses jährlich anwachsende Verkehrsvolumen kann selbstverständlich nur mit entsprechenden Mehrkosten (Grenzkosten) bewältigt werden.

Da weder die für die Bewältigung dieses zusätzlichen Verkehrs massgebenden betrieblichen Leistungen noch allfällige bauliche Investitionen ausserhalb der Neubaustrecken (Basislinie und Zufahrten) bekannt sind, mussten grobe Annahmen getroffen werden. In diesem Sinne haben wir die zusätzlichen Kosten mit 60 % der vollen Selbstkosten berücksichtigt. Bei einem Kostendeckungsgrad von 130 % betragen die zusätzlichen Kosten rund 45 % der Tariferträge.¹⁾

Die detaillierten Angaben sind in Beilage 4 enthalten.

4.3.2 Distanzkürzung

Die Distanzkürzung bei der Basislinie gegenüber der Bergstrecke von rund 30 km kann unter Umständen zu entsprechenden Mindererträgen führen.

Kommerziell betrachtet sollten allerdings für ein besseres Leistungsangebot keine niedrigeren Preise festgesetzt werden.

Wir haben deshalb angenommen, dass im Personenverkehr die bisherige Tarifdistanz beibehalten werden kann, da die Billette wahlweise (Basis- oder Bergstrecke) gültig sein sollen.

Im Güterverkehr wurde lediglich der schweizerische Verkehr als Grundlage für die Schätzung der Tarifauffälle herangezogen; der ungefähr drei Viertel des alpenüberschreitenden Verkehrs ausmachende Transitverkehr wurde nicht berücksichtigt, da dieser vorwiegend nach der Konkurrenzlage und nicht nach Distanztarifen abgewickelt wird.

Die Ausfälle wurden auf 12 - 16 Mio Fr. geschätzt. Die Auswirkungen auf die finanziellen Ergebnisse sind in der Beilage 5 als Variante aufgezeigt, wobei der Betrag entsprechend der Zunahme des Verkehrsertrages zeitlich angepasst wurde.

1) Formel: $\frac{60}{130} \cdot 100 \approx 45$

5. Ergebnisse

Die gemäss Ziff. 4 durchgeführte Rechnung führt zu folgenden Ergebnissen (vgl. Beilage 5):

Der Fehlbetrag ohne Ausfälle wegen der Distanzkürzung im schweizerischen Güterverkehr beträgt für das erste volle Betriebsjahr 1986 111 Mio Franken. Die Nutzschwelle, jener Zeitpunkt, bei dem die Mehrerträge die Mehrkosten erreichen, wird kurz vor dem Jahre 2000, also ungefähr 12 Jahre nach Eröffnung, erreicht.

Mit Berücksichtigung der Ausfälle wegen der Distanzkürzung fallen die Jahresergebnisse um 12 - 16 Mio Franken ungünstiger aus.

Da diese Betrachtung bereits weit in die Zukunft hineinreicht, sind die Berechnungen mit der nötigen Vorsicht zu interpretieren.

Die Ergebnisse in Beilage 5 verstehen sich ohne Bauzinsen. Deren Berücksichtigung würde dazu führen, dass die veranschlagte Bausumme für die Basislinie und Zufahrten um rund eine Milliarde Franken steigen würde. Die Nutzschwelle, welche nach der vorliegenden Berechnung um das Jahr 2000 erreicht wird, würde mit der Berechnung von Bauzinsen in einem überblickbaren Zeitraum nicht erreicht werden können.

II. Teil: Finanzierung

6. Finanzierungsbeitrag der öffentlichen Hand

6.1 Allgemeine Ueberlegungen

Für die allgemeine Kapitalausstattung der SBB gilt heute ein Verhältnis von Dotations- und Fremdkapital von 1:3 als betriebswirtschaftlich richtig.

Unter dem Vorbehalt, dass diese Relation in Zukunft ändern könnte, muss auch für das vorliegende Bauwerk eine solche Aufteilung vorgenommen werden.

Die Aufnahme von weiterem Kapital bringt zusätzliche Kosten, die durch entsprechende Mehrerträge aus den Neuinvestitionen zu decken sind. Nur wenn auch diese Mehrkosten über die Gesamtnutzungsdauer betrachtet durch die Mehrerträge gedeckt sind, darf eine Anlage als rentabel bezeichnet werden. Nun müssen jedoch Projekte wie das vorliegende derart dimensioniert werden, dass ihre Kapazität voraussichtlich über einen längeren Zeitraum ausreicht. Diese Kapazitätsreserven sind der Grund dafür, dass während einer gewissen Zeit die Kosten die Erträge übersteigen, m.a.W. eine "Durststrecke" zurückgelegt werden muss. Diese Zeitspanne bis zum Erreichen der Nutzschwelle ist bei Werken von grosser gesamtwirtschaftlicher Bedeutung durch eine Starthilfe zu überbrücken.

6.2 Finanzierungsmodus für die Gotthard-Basislinie

Zur Ermittlung des Finanzierungsbeitrages der öffentlichen Hand haben wir berechnet, zu welchem reduzierten Satz das in die Basislinie investierte Kapital (2,8 Mia Fr.) in den einzelnen Jahren verzinst werden müsste, um den SBB den Ausgleich der Rechnung zu ermöglichen.

In der vorliegenden Rechnung wurden die Bauzinsen zum vorherein nicht berücksichtigt. Vom Finanzierungsstandpunkt aus gesehen wäre es nämlich wenig sinnvoll, Bauzinsen zu aktivieren und damit einerseits die vom Bund benötigte Summe in der Form von Dotations- und Fremdkapital aufzustocken und andererseits die für die Ermittlung des jeweiligen Zinssatzes massgebenden Fehlbeträge durch die Berechnung von Zinsen und Abschreibungen auf der kumulierten Summe zu erhöhen. In der Anlagenrechnung der SBB wären somit, wie dies normalerweise für Objekte mit kurzer Bauzeit der Fall ist, nur die Baukosten zu verbuchen. Der Bund hätte die Mittel während der Bauzeit zinslos zur Verfügung zu stellen.

Aus Beilage 6 geht hervor, dass, ohne Ertragsausfälle aus einer Distanzkürzung, bis zum Jahre 1998 das investierte Kapital nicht voll verzinst werden können. Die variable Verzinsung wird sukzessive von rund 1% bis auf 5% ansteigen. Bis zum Jahre 2000 beträgt der Satz im Mittel 3,6%. Es sei nochmals festgehalten, dass diesen Berechnungen eine volle Verzinsung der in die Zufahrtslinien investierten Mittel zugrunde liegt.

Die Verzinsung des Kapitals müsste in den der Inbetriebnahme der Basislinie vorausgehenden Jahren definitiv geregelt werden, da bis dann die Verhältnisse besser überblickbar sein werden. Zur gleichen Zeit wird man den massgebenden Zinsfuß sowie die Aufteilung in Dotations- und Fremdkapital (vgl. Ziff. 6.1) endgültig bestimmen können.

7. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Wie eingangs erwähnt, beruhen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zum Teil auf groben Schätzungen. Sie vermögen jedoch ein Bild über die ungefähre Grössenordnung der mit dem Bau der Gotthard-Basislinie verbundenen finanziellen Auswirkungen und einen Hinweis auf eine mögliche Finanzierungsart zu geben.

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung stützt sich auf die heute schätzbaren Bauaufwendungen sowohl für die eigentliche Basislinie als auch für die Zufahrten auf der Nord- und Südseite. Es darf aber nicht ausser acht gelassen werden, dass sich die der Untersuchung zugrunde liegenden Verhältnisse in der Zeit zwischen der Berichterstattung und der Jahrhundertwende in verschiedener Hinsicht noch wesentlich ändern könnten.

Unter diesen Vorbehalten lässt sich das Ergebnis unserer Betrachtung wie folgt zusammenfassen:

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung zeigt, dass bei der Realisierung der Basislinie und der Zufahrten mit jährlichen Nettomehrkosten zwischen rund 130 und 200 Mio Franken (ohne Berücksichtigung der Bauzinsen) gerechnet werden muss. Der sukzessive Anstieg der Nettomehrkosten ist auf die entsprechend dem Baufortschritt anwachsenden Jahreskosten für die Zufahrtslinien zurückzuführen. Unter der Annahme, dass sich die kürzere Distanz der Basislinie auch auf die Einnahmen auswirkt, wäre zu den obigen Nettomehrkosten noch ein Einnahmefehl von 12 - 16 Mio Franken pro Jahr zu rechnen, so dass der voraussichtliche jährliche Fehlbetrag um diesen Betrag höher ausfallen würde.

Die Nutzschwelle würde unter den gegebenen Umständen im günstigsten Falle - ohne Distanzkürzung - knapp vor der Jahrhundertwende erreicht werden können.

Aufgrund der in den ersten zwei Jahrzehnten nach Inbetriebnahme der Basislinie zu erwartenden jährlichen Fehlbeträge ist eine Starthilfe zur Vermeidung einer Defizitperiode unumgänglich. Eine solche ist am zweckmässigsten in der Form auszugestalten, dass die als Fremdkapital aufzunehmenden Mittel bis zum Erreichen der Nutzwelle mit einem variablen Zinsfuss ausgestattet werden. Dabei müsste die Zinsverbilligung gegenüber dem angenommenen Marktzins den bis zum Erreichen der Nutzwelle laufend abnehmenden Fehlbeträgen entsprechen.

Dieses Verfahren erachten wir als eine Möglichkeit für eine tragbare,
der anfänglichen "Durststrecke" Rechnung tragenden Finanzierung.

Finanzabteilung

Oreman

Bern, 1. Juni 1972

Beilagen

INVESTITIONEN UND JAHRESKOSTEN

	Investitionen	Jahreskosten (Mio Fr.)							
		Mio Fr.	1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998
<u>A. Basislinie Erstfeld - Biasca</u>									
Investitionssumme (ohne Bauzinsen)	2'800								
Jahreskosten									
- Annuität 5,2 1)		146	146	146	146	146	146	146	146
- Unterhalt (Schätzung)		11	11	11	11	11	11	11	11
<u>B. Zufahrtslinie</u>									
Investitionssumme (ohne Bauzinsen)	1'000 2)								
Jahreskosten									
- Annuität 5,8 % 3)		4	12	19	27	35	43	50	58
- Unterhalt 1 %		1	2	3	5	6	7	9	10
<u>C. Total</u>	3'800	162	171	179	189	198	207	216	225

Bemerkungen:

- 1) Auf der Basis einer durchschnittlichen Abschreibungsdauer von rund 70 Jahren und einem Zinsfuss von 5 %
- 2) Die Investitionen verteilen sich gleichmässig auf die Jahre 1986 bis 2000
- 3) Auf der Basis einer durchschnittlichen Abschreibungsdauer von rund 40 Jahren und einem Zinsfuss von 5 %

G O T T H A R D - B A S I S L I N I E

Beilage 2

ABSCHREIBUNGEN

<u>Basis - Linie</u>		Erstfeld - Biasca	
Zeile	Anlagegruppe	Anteil Mio Fr.	lineare Abschreibung pro Jahr in %
1	Landerwerb	50	-
2	Unterbau (inkl. Tunnel)	2 000	1,0
3	Oberbau	85	3,0
4	Hochbauten	30	1,5
5	Fahrleitung/Sicherungs- anlagen	485	3,0
6	Bauleitung	150	1,45 1)
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<u>7</u>	<u>Total Basislinie</u>	<u>2 800</u>	<u>Ø 1,45</u>

Zufahrtslinien:

Bis zum Jahre 2000 müssen rund 1 Mia Fr. in die Zufahrtslinien investiert werden. Die Aufteilung in einzelne Anlagegruppen ist noch nicht bekannt. Wir haben deshalb unsere Berechnungen einen auf Erfahrungswerten beruhenden durchschnittlichen Abschreibungssatz von 2,5 % p.a. zugrunde gelegt.

1) Ø Zeile 2 - 5

KOSTENEINSPARUNGEN

A. Zugskosten

Berücksichtigte Elemente: Triebfahrzeuge; Energie; Lok- und Zugpersonal;
Personen- und Güterwagen; Unterhalt Oberbau

28 Mio Fr

B. Stationspersonal auf der Bergstrecke

Die Einsparungsmöglichkeiten sind heute noch zu wenig überblickbar.

C. Anlagennutzungskosten der Bergstrecke

Nicht berücksichtigt

ENTWICKLUNG DER ERTRAEGE IM GUETER- UND PERSONENVERKEHR

	Mengenmässige Entwicklung des Güterverkehrs			Ertragszuwachs			Zusätzliche Kosten 3)	Nettoertragszunahme im Personen- und Güterverkehr 4)	
	Aufholen des Verkehrsverlustes	Ordentliche Verkehrszunahme (3% p.a.)	Total	Güterverkehr 1)	Personenverkehr 2)	Total		pro Jahr (Spalte 7-8)	kumuliert
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Mio t	Mio t	Mio t	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.
1985	Ausgangslage		12,0						
1986	1	0,3	13,3	36	6	42	19	23	23
1988	1	0,4	16,1	38	6	44	20	24	71
1990		0,5	18,0	14	4	18	8	10	105
1992		0,6	19,1	16	4	20	9	11	126
1994		0,6	20,3	16	4	20	9	11	148
1996		0,6	21,5	16	4	20	9	11	170
1998		0,7	22,8	19	4	23	10	13	194
2000		0,7	24,2	19	5	24	11	13	220

Bemerkungen: 1) Durchschnittlicher Bruttoertrag Fr. 27.--/t

2) A.o. Zunahme wegen Qualitätsverbesserung 10%, verteilt auf die Jahre 1986-1989; ordentliche Zunahme 1,5-2% p.a.

3) Zusätzliche Kosten 60% der Selbstkosten; bei einem Kostendeckungsgrad von 130% entspricht dies 45% der Tariferträge

4) Ohne Ausfälle wegen Distanzkürzung

(Formel: $\frac{60}{130} \cdot 100 \approx 45$)

130

G O T T H A R D - B A S I S L I N I E

Beilage 5

JAHRESERGEBNISSE (Mio Fr.)

Zeile/Jahr		1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998	2000
1	<u>Nettoertragszunahme (Beilage 3)</u>								
2	ohne Ausfälle wegen Distanzkürzung	23	71	105	126	148	170	194	220
3	mit Ausfällen wegen Distanzkürzung	11	57	91	112	133	155	179	204
4	<u>Kosteneinsparungen</u>	28	28	28	28	28	28	28	28
5	<u>Mehrkosten der Anlagennutzung (Beilage 1)</u>								
6	Basislinie	157	157	157	157	157	157	157	157
7	Zufahrtslinien	5	14	22	32	41	50	59	68
8	Total Mehrkosten	162	171	179	189	198	207	216	225
9	<u>Jahresergebnis</u>								
10	ohne Ausfälle wegen Distanzkürzung (Zeile 2 + 4 - 8)	- 111	- 72	- 46	- 35	- 22	- 9	+ 6	+ 23
11	mit Ausfällen wegen Distanzkürzung (Zeile 3 + 4 - 8)	- 123	- 86	- 60	- 49	- 37	- 24	- 9	+ 7

G O T T H A R D - B A S I S L I N I E

FINANZIERUNG MIT VARIABLEM ZINSFUSS

Jahr	Annuität für Basislinie ohne Zufahrtslinien (p = 5 %, n = rund 70 Jahre)			Jahresergebnisse unter Berücksichtigung der vollen Verzinsung der Basislinie und der Zufahrtslinien, ohne Distanzkürzung (Beilage 5)	Jahresergebnisse <u>ohne</u> Verzinsung der Basislinie, jedoch inkl. Verzinsung der Zufahrtslinien (für die variable Verzinsung zur Verfügungstehender Betrag) (Spalte 4 + 5)	Variable Verzinsung des in die Basislinie investierten Kapitals (2,8 Mia Fr.) 1)
	Volle Annuität 5,2 %	Anteil Abschreibung	Anteil Zins			
1	2	3	4	5	6	7
	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	Mio Fr.	%
1986	146	6	140	- 111	29	1,0
1988	146	6	140	- 72	68	2,4
1990	146	7	139	- 46	93	3,3
1992	146	8	138	- 35	103	3,7
1994	146	8	138	- 22	116	4,1
1996	146	9	137	- 9	128	4,6
1998	146	10	136	+ 6	142	5,0
2000	146	11	135	+ 23	158	5,0
						<hr/> Ø 3,6

1) Ohne Berücksichtigung der zu erfolgenden Aufteilung in Dotations- und Fremdkapital

La ligne de base du Saint-Gothard

Calcul économique du 18 mai 1972

<u>Table des matières</u>	<u>Page</u>
0 Objet du calcul	1
1 But du calcul	1
2 Méthode de calcul	1
3 Données du calcul	1
4 Hypothèses de calcul	2
5 Exécution des calculs	5
6 Résultats des calculs	5
7 Conclusion	7

0 Objet du calcul

Il s'agit d'examiner, du point de vue économique, l'opération qui consiste à construire la ligne de base du Saint-Gothard (Erstfeld-Biasca) et à améliorer ses lignes d'accès nord et sud en territoire suisse.

1 But du calcul

Il s'agit d'évaluer la rentabilité de l'opération du point de vue des CFF considérés comme une entreprise industrielle et commerciale (point de vue de l'économie d'entreprise).

2 Méthode de calcul

On trouvera un rappel de la méthode du bilan actualisé adoptée pour les calculs en particulier dans le fascicule 1 du "manuel de choix des investissements" de l'Union internationale des chemins de fer (UIC, Paris, 1971).

Les résultats des calculs économiques se présentent de deux manières:

- (a) sous la forme d'un bénéfice actualisé ou d'un déficit actualisé en fonction du taux d'actualisation;
- (b) sous la forme d'un taux de rentabilité interne.

3 Données du calcul

La division des finances (FA) a indiqué les données des calculs.

Tous les montants en jeu se réfèrent au niveau des prix de 1972.

Les données concernent les postes suivants:

- les investissements dans la ligne de base du Saint-Gothard (Erstfeld-Biasca): 2,8 milliards de francs à dépenser en dix ans, de 1976 à 1985; le tunnel doit être mis en service au début de 1986;
- les investissements dans les lignes d'accès nord et sud en territoire suisse: 1 milliard de francs à dépenser en dix-huit ans, de 1983 à 2000; les investissements concernent une série d'équipements distincts à réaliser successivement; on admet que la durée moyenne de réalisation de chaque équipement est de quatre ans;
- les charges annuelles d'entretien de la ligne de base et des installations nouvelles des voies d'accès: 12 millions de francs en 1986, le montant annuel croissant au fur et à mesure que l'on met en service les équipements nouveaux des lignes d'accès, pour atteindre 21 millions de francs en 2000;
- les économies d'exploitation que le transfert du trafic du tunnel de faîte au tunnel de base rend possibles: 28 millions de francs par an à partir de 1986;
- les péages tarifaires supplémentaires (le péage tarifaire est l'excédent des recettes sur les coûts directs ou marginaux) qui croissent avec le volume prévu des transports que l'on pourra effectuer grâce à l'accroissement de la capacité offert par le tunnel de base; à l'intention de la division des finances, les services commerciaux les ont évalués dans deux hypothèses:
 - (a) hypothèse du maintien de la distance tarifaire existante (variante 1);
 - (b) hypothèse du raccourcissement de la distance tarifaire (30 km en moins par le tunnel de base que par le tunnel de faîte) pour les transports suisses de marchandises (variante 2).

Les tableaux 1 et 2 résument les données des variantes 1 et 2.

4 Hypothèses de calcul

Tous les montants sont exprimés au niveau des prix de 1972. La division des finances (FA) admet implicitement que les dépenses et les recettes augmenteront dans la même mesure à l'avenir.

La division des finances (FA) a demandé de clore les calculs en 2002.

L'échéancier embrasse l'intervalle de 1976 à 2002, soit 27 ans dont 17 ans d'exploitation du tunnel de base.

L'actualisation s'effectue au 1er janvier 1976.

Tableau 1

Echéancier des dépenses et des recettes (millions de francs)

Variante 1: sans modification de la distance tarifaire

année	investissements		entretien	économies d'exploitation	péages tarifaires supplémentaires
	tunnel	lignes d'accès			
1976	- 280				
7	- 280				
8	- 280				
9	- 280				
1980	- 280				
1	- 280				
2	- 280				
3	- 280	- 55			
4	- 280	- 55			
1985	- 280	- 55			
6		- 55	- 12	+ 28	+ 26
7		- 55	- 13	+ 28	+ 53
8		- 55	- 13	+ 28	+ 80
9		- 55	- 14	+ 28	+ 108
1990		- 55	- 14	+ 28	+ 117
1		- 55	- 15	+ 28	+ 126
2		- 55	- 16	+ 28	+ 135
3		- 55	- 17	+ 28	+ 145
4		- 55	- 17	+ 28	+ 155
1995		- 55	- 18	+ 28	+ 165
6		- 55	- 18	+ 28	+ 174
7		- 55	- 19	+ 28	+ 183
8		- 55	- 20	+ 28	+ 192
9		- 55	- 20	+ 28	+ 201
2000		- 55	- 21	+ 28	+ 211
1			- 21	+ 28	+ 211
2			- 21	+ 28	+ 211

Valeurs résiduelles en fin d'échéancier (10^6 F):

pour $i = \text{zéro}$	2885
$i = 0,03$	3785
$i = 0,05$	4320
$i = 0,06$	4638

Tableau 2

Echéancier des dépenses et des recettes (millions de francs)

Variante 2: avec raccourcissement de la distance tarifaire

année	investissements		entretien	économies d'exploitation	péages tarifaires supplémentaires
	tunnel	lignes d'accès			
1976	- 280				
7	- 280				
8	- 280				
9	- 280				
1980	- 280				
1	- 280				
2	- 280				
3	- 280	- 55			
4	- 280	- 55			
1985	- 280	- 55			
6		- 55	- 12	+ 28	+ 14
7		- 55	- 13	+ 28	+ 40
8		- 55	- 13	+ 28	+ 66
9		- 55	- 14	+ 28	+ 85
1990		- 55	- 14	+ 28	+ 103
1		- 55	- 15	+ 28	+ 112
2		- 55	- 16	+ 28	+ 121
3		- 55	- 17	+ 28	+ 130
4		- 55	- 17	+ 28	+ 140
1995		- 55	- 18	+ 28	+ 149
6		- 55	- 18	+ 28	+ 159
7		- 55	- 19	+ 28	+ 168
8		- 55	- 20	+ 28	+ 177
9		- 55	- 20	+ 28	+ 186
2000		- 55	- 21	+ 28	+ 195
1			- 21	+ 28	+ 195
2			- 21	+ 28	+ 195

Valeurs résiduelles en fin d'échéancier = voir tableau 1

Le service des finances (FA) a indiqué les durées d'amortissement moyennes suivantes:

- 70 ans pour le tunnel de base;
- 40 ans pour les équipements à réaliser sur les lignes d'accès.

5 Exécution des calculs

Les calculs ont été effectués par les soins de l'Institut de technique des transports (ITEP) sur l'ordinateur CDC 7326 CYBER de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

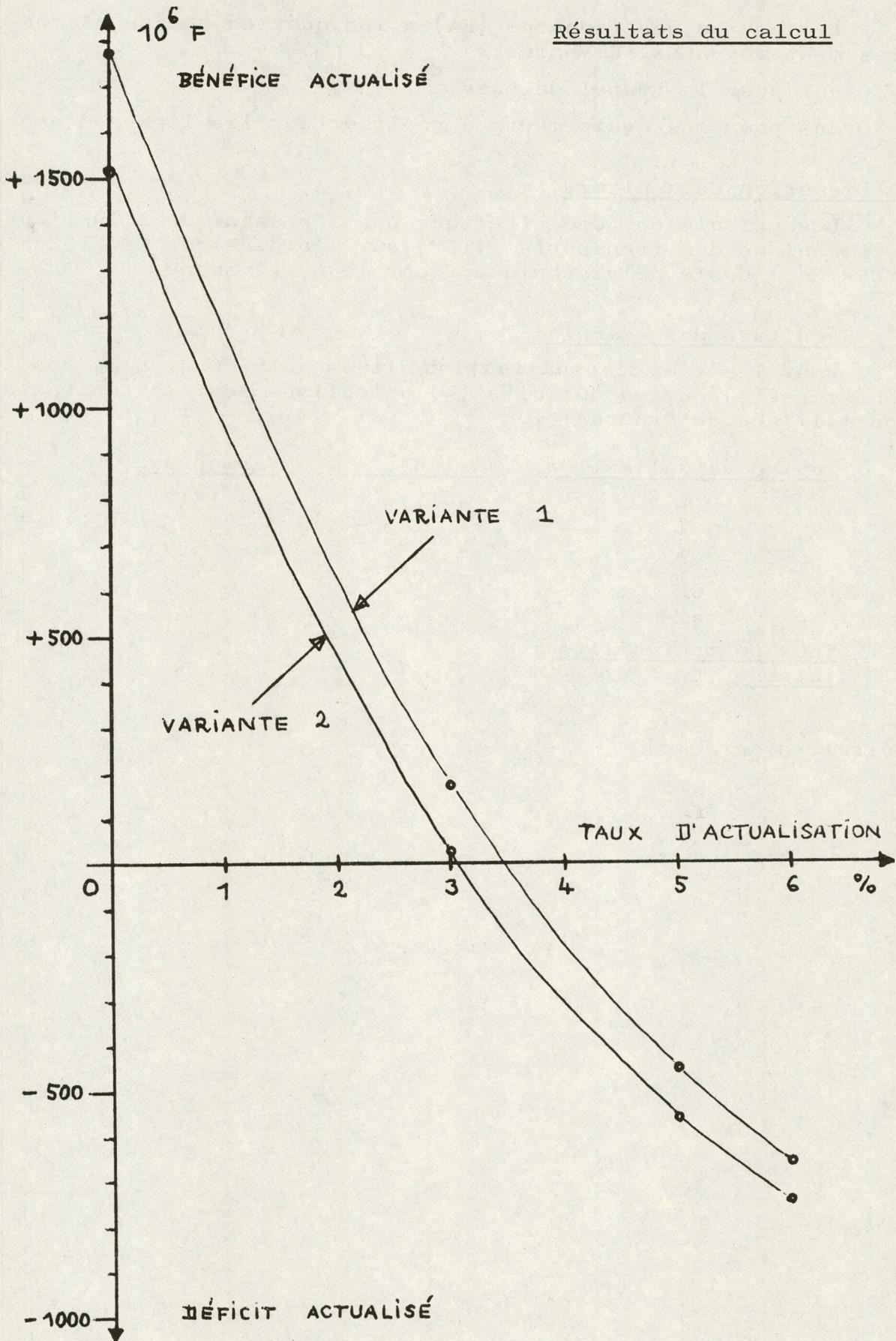
6 Résultats des calculs

Pour les taux d'actualisation situés entre 0 et 6 %, les bénéfices (+) ou les déficits (-) actualisés sont les suivants (en millions de francs):

<u>Taux d'actualisation</u>	<u>Variante 1</u>	<u>Variante 2</u>
0 %	+ 1775	+ 1517
3 %	+ 173	+ 25
5 %	- 455	- 559
6 %	- 657	- 745
 <u>Taux de rentabilité interne</u>	 3,5 %	 3,1 %

(Voir le diagramme)

Résultats du calcul



7 Conclusion

Du point de vue des CFF considérés comme une entreprise industrielle et commerciale, et sur la base des données indiquées par la division des finances (FA), on ne peut justifier la construction du tunnel de base du Saint-Gothard.

Remarque

Le calcul exposé ci-dessus repose sur l'hypothèse que l'on réalise la ligne de base du Saint-Gothard à l'exclusion de toute autre ligne nouvelle à travers les Alpes suisses.

Or, il est question de réaliser un ensemble de deux lignes nouvelles à travers les Alpes suisses: on envisage de construire simultanément la ligne de base du Saint-Gothard et une autre ligne nouvelle située à l'est de la première.

Dans l'hypothèse où l'on se propose de réaliser simultanément deux lignes nouvelles partiellement complémentaires et partiellement substituables, on ne peut plus, du point de vue économique, examiner séparément chacune d'elles.

Si l'on réalisait l'ensemble des deux lignes, les investissements indiqués dans le présent calcul seraient multipliés par un facteur que l'on peut évaluer en première approximation à 2 en ordre de grandeur, tandis que les péages tarifaires supplémentaires seraient multipliés par un facteur que l'on peut évaluer en première approximation à un peu plus de l'unité.

Par conséquent, la réalisation simultanée de deux lignes nouvelles se traduirait:

- par un déficit actualisé au taux d'opportunité, calculé pour l'ensemble des deux lignes, très supérieur à celui indiqué sous le chiffre 6 ci-dessus;
- par un taux de rentabilité interne, calculé pour l'ensemble des deux lignes, très inférieur à celui indiqué sous le chiffre 6 ci-dessus.

Du point de vue des CFF considérés comme une entreprise industrielle et commerciale, l'idée de réaliser simultanément deux lignes nouvelles à travers les Alpes suisses est indéfendable.

16 juin 1972

J.P. Baumgartner