

# **NEUE EISENBAHNALPENTRANSVERSALE**

## **Gotthardbasis- und Splügenlinie im Vergleich**

**Schlussbericht der Kontaktgruppe  
"Eisenbahntransitlinie Gotthard / Splügen"**

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
<u>I. Einleitung</u>	7
1. Die Kommission "Eisenbahntunnel durch die Alpen"	7
2. Das Transitkonzept des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements vom 1. August 1973	7
3. Die Motion Nationalrat Schmid	10
4. Feststellungen der Kommission für die schweizerische Gesamtverkehrskonzeption	10
5. Bildung und Zusammensetzung der Kontaktgruppe "Eisenbahntransitlinie Gotthard/Splügen"	11
6. Aufgabe der Kontaktgruppe	11
7. Organisation	12
7.1 Arbeitsgruppe 1 "Verkehrsanalyse und Verkehrsprognose"	12
7.2 Arbeitsgruppe 2 "Bautechnik/Baukosten"	13
7.3 Arbeitsgruppe 3 "Wirtschaftlichkeitsfragen"	13
8. Würdigung des Vorgehens	14
<u>II. Verkehrsanalyse</u>	15
1. Verkehrsausscheidung auf mögliche Zufahrtslinien	15
1.1 Die Planungsfälle	15
1.2 Die Grundlast der Zufahrtslinien	15
1.3 Der Transitverkehr	16
1.4 Auslastungsgrade und Verkehrsverteilung an der Nordgrenze	17
1.5 Die Kapazität des Schienennetzes	18

	<u>Seite</u>
2. Ausbaubedürfnisse auf Zufahrtslinien	19
2.1 Durch Grundlast	19
2.2 Ueberlagerung mit Transitverkehr	20
<u>III. Bautechnik und Baukosten</u>	22
1. Allgemeines	22
2. Ausbau - Normalien für Gotthard und Splügen	23
3. Besondere Festlegungen für die Basislinien	24
4. Mögliche Zufahrtslinien und deren Ausbau	24
4.1 Kriterien und Systematik für die Festlegung der Zufahrtslinien	24
4.2 Grundsätze für den Ausbau der Zufahrtslinien	25
4.3 Baukosten	25
4.3.1 Zufahrtslinien zum Gotthard	28
4.3.2 Zufahrtslinien zum Splügen	29
4.4 Zufahrtslinien in Deutschland	30
5. Die Alpentunnels im Vergleich	32
5.1 Gotthard - Basis: Erstfeld-Biasca	32
5.2 Splügen - Basis West/Ost: Chur-Lecco	32
5.3 Grundlagen für die Linienführung der Basistunnels	36
6. Zusammenstellung der Kosten von Basis- und Zufahrtslinien	37
7. Gegenüberstellung der technischen und betrieblichen Kennzeichen der Transitachsen	39

	<u>Seite</u>
<u>IV. Wirtschaftliche Aspekte</u>	40
1. Der betriebswirtschaftliche Vergleich	40
1.1 Ziel der Berechnungen	40
1.2 Grundlagen	40
1.3 Varianten	42
1.4 Kosten	42
1.5 Erträge	42
1.6 Einbezug der Variante "Splügen-Ost"	43
1.7 Ergebnisse	44
1.8 Variante Splügen B	46
1.9 Aenderung der Grundlast	47
2. Der regionalwirtschaftliche Vergleich	48
2.1 Abgrenzung	48
2.1.1 Einwirkungsfaktoren	48
2.1.2 Einwirkungsbereiche	48
2.1.3 Regionen	49
2.1.4 Die untersuchten Regionen	49
2.2 Verkehrserschliessung und regionale Wirtschaftsentwicklung	51
2.3 Auswirkungen auf die Regionalwirtschaft	51
2.4 Auswirkungen des Tunnelbaus	52
2.4.1 Arbeitsplätze und Arbeitskräfte	52
2.4.2 Einkommenseffekt der Investitionen	53
2.5 Langfristige Auswirkungen	54
2.5.1 Zeit- und Kosteneinsparungen	54
2.5.2 Struktur der Arbeitsplätze	55
2.5.3 Gesamtattraktivität	55
2.5.4 Psychologische Effekte	55

	<u>Seite</u>
2.6 Folgerungen	56
3. Der gesamtwirtschaftliche Vergleich	57
3.1 Allgemeines	57
3.2 Zahlungsbilanz	58
3.3 Finanzwirtschaftliche Aspekte	58
3.4 Auswirkungen auf den Haushalt der Kantone und Gemeinden	59
3.5 Gesamtwirtschaftliche Beurteilung des Planungs-falls "Gotthardbasislinie"	60
3.6 Gesamtwirtschaftliche Beurteilung des Planungs-falls "Splügenbahn"	61
3.7 Aussenwirtschaftliche Ueberlegungen	61
3.8 Militärische Aspekte	62
3.9 Aspekte der Raumplanung	62
V. <u>Schlussfolgerungen</u>	63
1. Allgemeines	63
2. Interessengruppen und ihre Ziele	63
3. Die Notwendigkeit eines baldigen Grundsatzentscheides	64
4. Beurteilung der wichtigsten Entscheidungskriterien durch die Kontaktgruppe	66
5. Zusammenfassende Würdigung der beiden Planungsfälle	68
6. Internationale Aspekte des Linienführungsentscheides	69
6.1 Notwendigkeit des Einbezugs der Standpunkte der Nachbarstaaten	69
6.2 Ausländische Zufahrtslinien	69
7. Umweltbelastung	71
8. Folgerungen	71

	<u>Seite</u>
<u>Anhang</u>	73
Zusammenstellung einzelner wichtiger Begriffe	73
Verzeichnis der Grundlagenberichte	77
Verzeichnis der Abbildungen	79
Verzeichnis der Abkürzungen	79

## I. Einleitung

### 1. Die Kommission "Eisenbahntunnel durch die Alpen" (KEA)

Angesichts der starken Verkehrszunahme rückte der Ausbau der Nord-Süd-Eisenbahnverbindungen anfangs der sechziger Jahre ins Zentrum der verkehrspolitischen Diskussion. Im Jahre 1963 setzte das Eidgenössische Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (EVED) eine Expertenkommission ein mit dem Auftrag, die verschiedenen, den Nord-Süd-Eisenbahnverkehr betreffenden Projekte unter dem Gesichtspunkt einer gesamtschweizerischen Planung zu prüfen. In die Untersuchung wurden folgende Projekte einbezogen:

- Lötschberg-Basis (Frutigen-Raron)
- Gotthard-West (Luzern/Interlaken-Meiringen-Locarno-Giubiasco)
- Gotthard-Basis (Erstfeld-Biasca)
- Tödi-Greina (Ziegelbrücke/Chur-Truns-Biasca)
- Splügen (Chur-Thusis-Chiavenna-Lecco)

Neben verkehrstechnischen wurden auch verkehrspolitische, volkswirtschaftliche und militärische Auswirkungen einer neuen Alpentransversale untersucht, die Verkehrsströme analysiert und eine umfassende Verkehrsprognose aufgestellt. Mit 15 zu 3 Stimmen sprach sich die aus 26 Mitgliedern bestehende Kommission am 22. Juni 1970 für eine Gotthard-Basislinie aus und empfahl einen möglichst raschen Baubeginn. In der Folge haben sich die Ostschweizer Kantone vom KEA-Schlussbericht distanziert.

### 2. Das Transitkonzept des EVED vom 1. August 1973

Auf Grund der Empfehlungen der KEA erarbeitete das EVED ein langfristiges Transitkonzept mit den Grundsätzen, den bisherigen Transitanteil der Schweiz zu erhalten und eine integrierte Politik Bahn/Strasse zu betreiben. Das Konzept sah vor, in einer ersten Phase die Lötschberglinie durchgehend auf Doppelspur auszubauen und die Gotthardbasislinie zu verwirklichen. In einer zweiten Phase sollte je nach den internationalen, volks-

wirtschaftlichen und raumplanerischen Erfordernissen eine Ostalpenbahn mit Fixpunkt Chur gebaut werden.

Der Bundesrat beauftragte die SBB, die Projektierung der Gotthardbasislinie voranzutreiben. In diese Arbeiten wurden bisher 12 Mio Franken investiert.

Wie Tabelle 1 zeigt, hat sich der Gütertausch zwischen Italien und Nordeuropa von 1965 bis 1977 mehr als verdoppelt. Der Bahntransit stieg um 8,3 Mio Tonnen, der Strassentransit jedoch um 16 Mio Tonnen und erhöhte damit seinen Marktanteil von 11 auf 32 Prozent.

Der Anteil der Schweiz am Bahntransit durch die Alpen ist im erwähnten Zeitraum von einem Drittel auf einen Siebentel gefallen. Dies ist vor allem auf die Kapazitätskrise in den Jahren 1970 - 1974 zurückzuführen. Der Rezessionseinbruch im Jahre 1975 brachte den SBB und der BLS einen Verkehrsrückgang von 2,9 Mio Tonnen. Die benachbarten Alpenbahnen büssten demgegenüber nur 1,3 Mio Tonnen ein, während der Strassentransit im gleichen Jahr sogar um 0,4 Mio Tonnen zunahm.

Diese Entwicklung erfordert eine Beschränkung der vorgesehenen Bauten. Es ist indessen anzunehmen, dass es SBB und BLS gelingen wird, ihren Marktanteil im Transitverkehr wieder zu erhöhen. Zusammen mit dem weiterhin zunehmenden europäischen Nord-Südverkehr dürften die schweizerischen Transitlinien bald wieder überlastet sein. Unabhängig von der momentanen wirtschaftlichen Lage ist daher zusätzliche Transitkapazität notwendig. Diesem Ziel dient als erste Phase der von den eidgenössischen Räten beschlossene Ausbau der Lötschberglinie auf Doppelspur.

Hingegen muss der Bau einer Eisenbahnbasislinie (Gotthard oder Splügen) aufgeschoben werden. Dank der am Lötschberg in Aussicht stehenden zusätzlichen Kapazität kann mit weiteren Grossinvestitionen zugewartet werden, bis die künftige Entwicklung klarer zutage tritt. Unerlässlich wird jedoch in naher Zukunft ein Entscheid über die Linienführung einer künftigen weiteren Achse, weil die Vorbereitungsarbeiten viel Zeit beanspruchen und die Zufahrtslinien der SBB und der benachbarten Staatsbahnen langfristig darauf ausgerichtet werden müssen.

Gütertausch Italien-Nordeuropa nach Verkehrsträgern  
(Mio t)

	Eisenbahnen						Strasse					Seeweg <sup>1)</sup>		Gesamt <sup>1)</sup>
	SBB/BLS		SNCF	OeBB*	Total		Schweiz	Frankr.	Oesterr.	Total		Total		
		% <sup>2)</sup>				%					%		%	
1965	7,66	34,2	4,10	4,01	15,8	70	0,03	0,98	1,37	2,4	11	4,2	19	22,4
1970	10,40	27,7	5,90	5,35	21,6	57	0,09	2,35	2,72	5,2	14	10,8	29	37,6
1974	9,92	19,5	8,08	5,93	23,9	47	0,26	5,05	6,60	11,9	23	15,1	30	50,9
1975	7,04	14,7	7,49	5,19	19,7	41	0,26	4,55	7,50	12,3	26	15,8	33	47,8
1976	8,53	15,2	9,11	5,89	23,5	42	0,34	5,71	10,19	16,2	29	16,6	29	56,3
1977	8,57	15,1	9,76	5,78	24,1	43	0,43	6,37	11,57	18,4	32	14,1	25	56,6

1) Ohne Oeltankschiffahrt Süd-Nord (durch Landtransit nicht substituierbar)

2) In Prozenten vom Gesamt-Total

\*) Oesterreichische Bundesbahnen

### 3. Die Motion Nationalrat Schmid (St. Gallen)

Am 20. September 1973 reichten Nationalrat Schmid und 106 Mitunterzeichner eine Motion ein, in welcher gefordert wird, für die Projekte Gotthard-Basis und Ostalpenbahn Kosten-Nutzen-Analysen durchführen zu lassen. Gegen die Priorität des Ausbaus der BLS auf Doppelspur hatte der Motionär nichts einzuwenden.

In seiner Antwort vertrat der Bundesrat die Auffassung, dass genügend technische Unterlagen vorhanden seien. Zusätzliche Gutachten könnten keine grundlegend neuen Erkenntnisse mehr bringen. Der Entscheid, ob eine neue Alpentransversale zu bauen sei und wo, sei keine Expertenfrage mehr, sondern eine Aufgabe der politischen Instanzen. Er erklärte sich jedoch bereit, im wesentlichen noch folgende Abklärungen vornehmen zu lassen:

- Generelles Projekt der Splügenvariante, das die am Gotthard gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigt;
- Ueberprüfung der Ausbaurkosten der Zufahrtslinien;
- Anpassung der Verkehrsprognosen;
- Aktualisierung der vorhandenen Studien über Kapazitätsgewinn, Mehrkosten und Mehreinnahmen;
- Berücksichtigung der neusten Erkenntnisse auf dem Gebiet der Raumplanung.

In diesem Sinne wurde die Motion Schmid am 26. Juni 1974 in der Form eines Postulates überwiesen.

### 4. Feststellungen der Kommission für die schweizerische Gesamtverkehrskonzeption (GVK)

Die GVK stellt in ihrem Schlussbericht fest, dass die vorhandenen Transitlinien bis zum Jahre 2000 knapp genügen. Die Frage der Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit einer neuen Alpentransversale sei aufgrund der tatsächlichen künftigen Verkehrsentwicklung rechtzeitig zu prüfen. Die GVK äussert sich nicht zur Variantenwahl.

## 5. Bildung und Zusammensetzung der Kontaktgruppe "Eisenbahntransitlinie Gotthard/Splügen"

Am 2. April 1974 fand eine Aussprache zwischen einer Delegation der Ostschweizer Kantone und dem Vorsteher EVED statt. Bundesrat Ritschard schlug die Schaffung einer Kontaktgruppe vor. Sie sollte gewährleisten, dass auch Vertreter der Ostschweizer Kantone unmittelbar an den zusätzlichen Arbeiten auf Grund der Motion Schmid teilnehmen könnten.

Die Kontaktgruppe wurde aus Vertretern des Bundesamts für Verkehr (BAV) der Generaldirektion SBB und der Ostschweizer Kantonsregierungen gebildet. Sie setzte sich wie folgt zusammen:

- Fürsprecher Peter Trachsel, Direktor BAV, Bern, (1)
- Dr. Fritz Bürki, stellvertretender Direktor BAV, Bern, (2)
- Willy Herrmann, Regierungsrat, St. Gallen,
- Jakob Schutz, Regierungsrat, Chur,
- Erwin Schwendinger, Regierungsrat, Herisau,
- Roger Desponds, dipl. Ing., Präsident der Generaldirektion SBB, Bern,
- Dr. Werner Latscha, Generaldirektor SBB, Bern.

Das Sekretariat der Kontaktgruppe wurde durch Marcel Hofmann, lic.rer.pol., Sektionschef BAV, besorgt.

## 6. Aufgabe der Kontaktgruppe

Aufgrund der erwähnten Ausgangslage hatte die Kontaktgruppe vorwiegend vier Problemkreise zu bewältigen:

- Begutachtung und Genehmigung des vom BAV vorgeschlagenen Arbeitsprogramms;
- Diskussion und Beschlussfassung über Aufträge für zusätzliche Studien, wobei eine echte Vergleichbarkeit der Unterlagen zu den diskutierten Transitlinien erzielt werden sollte;

---

(1) Vorsitz bis 22.9.1977

(2) Vorsitz ab 23.9.1977

- gegenseitige Orientierung und Koordination der internationalen Kontakte;
- Beurteilung und Genehmigung der Arbeiten und des Schlussberichtes.

Das Hauptanliegen der Kontaktgruppe war es, eine vergleichbare Darstellung der verkehrstechnischen und betrieblichen Gegebenheiten bei alternativen Planungsfällen als Entscheidungsgrundlagen zu erarbeiten. Dagegen hatte die Kontaktgruppe nicht darüber zu befinden, ob überhaupt eine neue Eisenbahn-Alpentransversale gebaut werden soll. Es war auch nicht ihre Aufgabe, neue Verkehrsprognosen für den Transitverkehr anzustellen.

## 7. Organisation

Angesichts der Komplexität der Untersuchungen und der damit verbundenen zeitlichen und fachlichen Beanspruchung wurden Arbeitsgruppen gebildet. Diesen wurde die Aufgabe übertragen, die Arbeiten auf fachtechnischer Ebene zu betreuen und zu koordinieren, soweit diese nicht durch die Arbeitsgruppen selbst ausgeführt werden konnten.

Entsprechend den drei hauptsächlichsten Problemkreisen wurden 3 Arbeitsgruppen mit je einem Vertreter des BAV, der Ostschweizer Kantone und der SBB gebildet. Für besondere Probleme wurden Experten beigezogen.

### 7.1 Arbeitsgruppe 1 "Verkehrsanalyse und Verkehrsprognose"

Die Arbeitsgruppe 1 erhielt den Auftrag, die Kapazitäten der Zufahrtslinien ab Schweizergrenze für die beiden Planungsfälle Gotthard und Splügen auf der Basis vergleichbarer technischer Merkmale zu überprüfen. Diese Aufgabenstellung hatte zur Folge, dass in einem ersten Arbeitsschritt die bestehenden Kapazitäten auf den verschiedenen Zufahrtslinien erhoben werden mussten, um anschliessend Kapazitätsengpässe auf den Zufahrtslinien bei verschiedener Auslastung der Tunnelkapazität aufzeigen zu können. Den Verkehrsprognosen kam lediglich sekundäre Bedeutung zu, da die Kontaktgruppe nicht abzuklären hatte, ob ein neuer Eisenbahntunnel durch die Alpen zu erstellen sei, sondern welches Projekt bei einem allfälligen Ausbau vorzuziehen wäre.

## 7.2 Arbeitsgruppe 2 "Bautechnik/Baukosten"

Die Arbeitsgruppe 2 hatte die Projekte für den Ausbau der Transitachse Gotthard und für den Neubau einer Transitachse Splügen in technischer und betrieblicher Hinsicht sowie bezüglich der Baukosten einander gegenüberzustellen. Gestützt auf die Ergebnisse der Arbeitsgruppe 1 veranlasste sie sodann die Durchführung von Projektstudien für den Ausbau der Zufahrtslinien zu den eigentlichen Alpenbahnen und ermittelte die Kosten für die Ueberwindung der Engpässe. Dies bedingte insbesondere zusätzliche Studien für den Splügentunnel und seine Zufahrtslinien.

## 7.3 Arbeitsgruppe 3 "Wirtschaftlichkeitsfragen"

Die Arbeitsgruppe 3 befasste sich mit dem betriebswirtschaftlichen, dem regionalwirtschaftlichen und dem gesamtwirtschaftlichen Vergleich der verschiedenen Planungsfälle.

Im Rahmen des betriebswirtschaftlichen Vergleichs war eine Nutzwelgenrechnung und eine Diskontierungsrechnung zu erarbeiten. Die Diskontierungsrechnung gibt darüber Aufschluss, zu welchem Prozentsatz das zu investierende Kapital über die angenommene Nutzungsdauer voraussichtlich verzinst werden kann. Die Nutzwelgenrechnung besteht in einer Gegenüberstellung von Kosten und Erträgen bei verschiedenen Auslastungsvarianten nach Inbetriebnahme der neuen Linie. Sie hat insbesondere darüber Aufschluss zu geben, bei welchem Auslastungsgrad ein Ausgleich von Kosten und Erträgen zu erwarten ist.

Der regionalwirtschaftliche Vergleich sollte die kurz- und langfristigen Auswirkungen des Baus einer neuen Alpentransversale aufzeigen. Dabei wurden die direkten Auswirkungen während des Baus untersucht. Für die Beurteilung der langfristigen Auswirkungen waren die Zeit- und Kosteneinsparungen im Reise- und Güterverkehr, die Auswirkungen auf die Struktur der Arbeitsplätze und Arbeitskräfte, die Auswirkungen auf die Gesamtattraktivität der einzelnen Regionen und die psychologischen Auswirkungen zu analysieren.

Der gesamtwirtschaftliche Vergleich hatte schliesslich sämtliche direkten und indirekten Auswirkungen der beiden Projektvarianten auf die nationale

und regionale Wirtschaft darzustellen. Für diese Studien wurden die HH. Prof. Kaspar und Meier von der Hochschule St. Gallen beigezogen. Daneben waren auch gewisse ausserwirtschaftliche Aspekte zu untersuchen, wie die Beurteilung der beiden Projekte aus der Sicht der Raumplanung und der Landesverteidigung.

#### 8. Würdigung des Vorgehens

Die Organisation der Arbeiten innerhalb der Kontaktgruppe hat sich bewährt. Die fachtechnischen Probleme konnten auf der Ebene der Arbeitsgruppen weitgehend geklärt werden. Die Zusammensetzung der Arbeitsgruppen gewährleistete die Berücksichtigung der unterschiedlichen Interessen. Die Kontaktgruppe traf zur Hauptsache Grundsatzentscheide.

Die Schlussberichte der drei Arbeitsgruppen wurden mit gewissen Vorbehalten einstimmig verabschiedet.

Für die Projektierung der Splügenbasislinie standen nur beschränkte Mittel zur Verfügung. Das Splügenprojekt weist immer noch einen gewissen Projektierungsrückstand auf. Trotzdem konnten die zu prüfenden Fragen behandelt werden.

Die Projektierung der Zufahrtslinien weist für beide Planungsfälle den gleichen Stand auf.

## II. Verkehrsanalyse

### 1. Verkehrszuscheidung auf mögliche Zufahrtslinien

#### 1.1 Die Planungsfälle

Für einen Linienführungsentscheid ist es wichtig, das gesamte Schienennetz, die Alpentransversalen Gotthardbasis- und Splügenlinie sowie ihre Zufahrten, zu betrachten. Es stellt sich u.a. die Frage, wie hoch die Zugsdichte auf dem relevanten Schienennetz in Zukunft sein wird. Auch die Zufahrtslinien erheischen Investitionen, falls ihre Kapazität nicht ausreicht, um den Mehrverkehr zu bewältigen, den der Bau einer neuen Alpentransversale bringt.

Die Arbeitsgruppe 1 hatte die Aufgabe, die Ausbaubedürfnisse des schweizerischen Schienennetzes bei folgenden alternativen Planungsfällen zu ermitteln:

#### Planungsfall 1

Transitachse Gotthard

- Lötschbergbahn durchgehend doppelspurig
- Gotthardbergstrecke weiterbetrieben
- Gotthard Basislinie gebaut

#### Planungsfall 2

Transitachse Splügen

- Lötschbergbahn durchgehend doppelspurig
- Gotthardbergstrecke weiterbetrieben
- Splügenbahn gebaut

Jedes der Alpenbahnprojekte bildet zusammen mit der bestehenden Gotthardbahn und der doppelspurigen BLS einen selbständigen Planungsfall.

#### 1.2 Die Grundlast der Zufahrtslinien <sup>1)</sup>

Die Gesamtbelastung der Zufahrtslinien zu den Alpenbahnen ergibt sich aus der Addition der Komponenten alpendurchquerender und übriger Verkehr.

In einem ersten Arbeitsschritt wurde die sog. Grundlast ermittelt. Das ist die Belastung des schweizerischen Schienennetzes, die resultieren

<sup>1)</sup> Die wichtigsten Begriffe des vorliegenden Berichts sind im Anhang, S. 73 ff, definiert.

würde, wenn kein alpendurchquerender Transitverkehr vorläge. Diese Berechnungen wurden für die Jahre 1973 (Ist-Zustand) und 2000 getrennt für Personen- und Güterverkehr durchgeführt.

Für das Jahr 1973 konnte für den nicht alpendurchquerenden Binnen-, Import- und Exportverkehr auf die Angaben im statistischen Jahrbuch der SBB abgestellt werden, wobei diese Zahlen auf das massgebende Werktagsmittel von 280 Tagen/Jahr umgerechnet wurden.

Für die Vorhersage der künftigen Grundlast wurde der Zeithorizont mit dem Jahr 2000 umschrieben. Dabei bezieht sich die Zahl 2000 nicht auf ein bestimmtes Jahr. Sie bringt lediglich zum Ausdruck, dass es um die Untersuchung langfristiger, aus heutiger Sicht kaum überblickbarer Entwicklungstendenzen geht. Beim Reiseverkehr wurden die Zugszahlen gemäss künftigen Betriebskonzept der SBB mit einem landesweiten Taktfahrplan und einem zusätzlichen Zugangebot in den Agglomerationen (S-Bahnbetrieb) berücksichtigt. Beim Güterverkehr wurde auf die mutmassliche gesamtwirtschaftliche Entwicklung unter Berücksichtigung regionaler Gewichtungen abgestellt.

### 1.3 Transitverkehr

In jedem der beiden Planungsfälle wurde im Personenverkehr mit einer unveränderten Zahl alpendurchquerender Schnellzüge gerechnet. Die eigentliche Variable ist dagegen der alpendurchquerende Güterverkehr, da verschiedene Auslastungsgrade der Tunnelkapazität der neuen Alpenbahnen angenommen wurden.

Neben dieser variablen Grösse von alpendurchquerenden Güterzügen, entsprechend der Tunnelauslastung, wird die Streckenbelastung der Zufahrtslinien von der Verteilung des Transitverkehrsaufkommens auf die nördlichen Grenzbahnhöfe unseres Landes bestimmt.

Der internationale Gütertransit passierte 1973 unsere Nordgrenze zu 86 Prozent in Basel. Die restlichen 14 Prozent entfielen auf die Uebergänge Schaffhausen (12 Prozent), Konstanz, Romanshorn, St. Margrethen und Buchs (zusammen 2 Prozent).

Es sind auch andere Verkehrsverteilungen nach Grenzbahnhöfen denkbar. Man muss sich aber bewusst sein, dass der Leitungsweg über einen bestimmten Grenzbahnhof einerseits von den Quell- und Zielgebieten des Transitverkehrs abhängt. Sodann wird er von der Topographie, vom Ausbaustandard der ausländischen Zufahrtslinien und von den Wünschen des Versenders bestimmt. Eine kräftige Verlagerung des Transitverkehrs von Basel auf ostwärts davon liegende Uebergänge setzt einen entsprechenden Ausbau der ausländischen Zufahrtslinien voraus.

Die Splügenbahn verändert die Distanzen zwischen Quelle und Ziel und verlagert damit gewisse Verkehrsströme ostwärts. Berechnet nach der kürzesten Distanz fallen der Splügenbahn als Haupteinzugsgebiete erhebliche Teile Süd- und Norddeutschlands sowie die skandinavischen Länder zu. Im Einzugsgebiet der Gotthard/Simplon-Achse verbleiben Rhein/Ruhr/Saar, die Beneluxstaaten, Teile Nordostfrankreichs und Grossbritannien. Diesen Gegebenheiten war bei der Wahl der Verkehrsverteilungsvarianten nach Grenzbahnhöfen Rechnung zu tragen.

#### 1.4 Auslastungsgrade und Verkehrsverteilung an der Nordgrenze

Bei jedem der beiden Planungsfälle wurden drei Auslastungsgrade der Tunnelkapazität und zwei Verkehrsverteilungen an der Nordgrenze angenommen. Damit waren insgesamt 12 Varianten der Verkehrsbelastung auf dem Zufahrtsnetz zu den Alpenbahnen durchzurechnen, nämlich:

Planungsfall	Verteilung an der Nordgrenze (%)	Gotthardbasis		Splügen	
		86/14	80/20	80/20	70/30
Auslastung <sup>1)</sup>	40 %	x	x	x	x
	70 %	x	x	x	x
	100 %	x	x	x	x

Die Prozente auf der Zeile "Verteilung an der Nordgrenze" bedeuten:

1. Zahl = Grenzübergänge Basel SNCF, Basel DB, Rheinhäfen, Waldshut.
2. Zahl = Grenzübergänge Schaffhausen, Konstanz, St. Margrethen, Buchs.

<sup>1)</sup> Eine Auslastung von 100 Prozent entspricht einer Zugszahl von 270 Zügen pro Tag

Um darzustellen, welcher Güterverkehr bei den einzelnen Auslastungsvarianten durch die Alpen transportiert wird, sind die Betriebsleistungen in transportierte Tonnen umgerechnet. Die sehr erheblichen Transportkapazitäten von maximal rund 50 Mio Tonnen der beiden alternativen Planungsfälle inkl. doppelspurige Lötschberg-Simplon-Linie zeigen, dass eine volle Auslastung nicht mehr vorausgeschätzt werden kann. Der Zeitpunkt liegt in einer zu fernen Zukunft.

Im Vergleich dazu sei erwähnt, dass SBB und BLS im Jahre 1973 14,8 Mio Tonnen durch Gotthard und Lötschberg-Simplon beförderten (schweizerischer und internationaler Verkehr). Die Kapazität dieser beiden Transitlinien war damit ausgelastet. Als Folge der Rezession und des stark zunehmenden Umfahrungstransites auf Schiene und Strasse belief sich das entsprechende Transportvolumen 1977 noch auf 12,8 Mio Tonnen. Mit dem Ausbau der BLS auf Doppelspur wird die Kapazität auf 25 Mio Tonnen steigen.

#### 1.5 Die Kapazität des Schienennetzes

Zunehmender Alpentransit verlangt, wie bereits erwähnt, einen entsprechenden Ausbau der Zufahrtslinien. Die Leistungsfähigkeit einer bestimmten Strecke ist aber nicht ein für allemal gegeben, da bauliche und betriebliche Massnahmen sie dauernd verändern. Seit 1973 fanden auch Änderungen im Netzzustand statt, welche die Kapazität der Zufahrten zu Gotthard und Splügen beeinflussen. Wir erinnern an die Eröffnung der Heitersberglinie im Jahre 1975. Es wäre wenig sinnvoll, für die Berechnung der vom Alpentransit zusätzlich benötigten Kapazität die heutige Leistungsfähigkeit der Zufahrten als Basis zu nehmen. In die Berechnung der Basiskapazität wurden daher auch alle jene Bauten einbezogen, die seit 1973 bereits fertiggestellt oder im Bau sind sowie jene Bauten, die gemäss Investitionsprogramm 1974 - 1983 der SBB in absehbarer Zeit mit grosser Wahrscheinlichkeit in Angriff genommen werden.

## 2. Ausbaubedürfnisse auf Zufahrtslinien

### 2.1 Durch Grundlast

Aufgrund der Annahmen im Bereich der Grundlast und des Alpen-Transitverkehrs lässt sich die Belastung der Zufahrtslinien in den beiden Planungsfällen ermitteln. Im Vergleich mit den ermittelten Streckenkapazitäten zeigt sich, dass allein schon die Grundlast 2000 zur Überlastung einzelner Streckenabschnitte führt. Dauernd überlastet sind die Strecken Gütsch - Luzern, Zürich Altstetten - Birmensdorf, Aarau - Rapperswil, Abzweigung Brugg (Hausen) - Abzweigung Brunegg, St. Gallen St. Fiden - Rorschach, Wallisellen - Rapperswil, Etwilen - Stein am Rhein und Buchs SG - Sargans.

Die Überlastung ist zur Hauptsache die Folge der Grundlast 2000, die auf einem landesweit eingeführten Taktfahrplan (Reisezugkonzept) und einem verdichteten Fahrplan im Personennahverkehr der Agglomeration (S-Bahnbetrieb) aufbaut. Es ergeben sich damit unabhängig vom Alpentransit Ausbaubedürfnisse.

Es drängt sich damit die Frage auf, ob an Stelle des landesweiten Taktfahrplanes gemäss Grundlast 2000 ein reduziertes Reisezugangebot ebenfalls genügt. Als Vorbild könnte das neue Reisezugkonzept (NRK 81) dienen, dessen Einführung die SBB für 1982 beschlossen haben. Ein darart reduziertes Zugangebot erforderte einen bescheideneren Ausbau der Zufahrtslinien. Gewisse Ausbauten wären erst später nötig; einzelne könnten sogar unterbleiben. Es ist aber zu beachten, dass bei kleinerer Grundlast der auf den Alpen transit entfallende Kostenanteil steigt, da sich der Aufwand für den Ausbau der Zufahrtslinien auf Grundlast und alpendurchquerenden Verkehr nach dem Benützungsprinzip verteilt.

Zur Grundlast gemäss NRK 81 ist grundsätzlich zu bemerken, dass dieses Zugangebot zum Teil bereits heute zur Verfügung steht. Das NRK 81 sieht für den Anfang nicht auf allen Linien einen vollständigen Stundentakt vor und könnte daher im Laufe der Zeit mit vermehrten Zugleistungen ergänzt werden. Das Zugangebot auch für eine fernere Zukunft, d.h. über

das Jahr 2000, beim NRK 81 zu belassen, widerspräche den Absichten zur Förderung des öffentlichen Verkehrs und den politischen Forderungen nach Fahrplanverbesserungen. Es müssen vielmehr auch für die zukünftigen binnenschweizerischen Verkehrsbedürfnisse Reserven freigehalten werden.

Um in den Grössenordnungen über den erforderlichen Ausbau der Zufahrtslinien einen Fächer zu geben, wurden auch überschlägige Berechnungen gemäss NRK 81 durchgeführt. Im Nahverkehrsbereich der Agglomeration Zürich hingegen bleibt die Zugsdichte gemäss Grundlast 2000 unverändert. Massgebend für die Abgrenzung des Raumes Zürich ist das S-Bahnkonzept mit folgenden Endpunkten: Winterthur, Schaffhausen, Aarau, Zug und Ziegelbrücke.

## 2.2 Ueberlagerung mit Transitverkehr

Nach der Ueberlagerung von Grundlast und alpendurchquerendem Verkehr treten mit zunehmender Auslastung wachsende Kapazitätsengpässe zutage. Neben den bereits vorstehend erwähnten Strecken sind schon bei 40 %iger Auslastung der Tunnelkapazität in beiden Planungsfällen die Hauensteinlinie (Basel - Olten) und die Linie Olten - Rapperswil dauernd überlastet.

Im Planungsfall Gotthard-Basis weisen bereits bei 40 %iger Auslastung der Tunnelkapazität die Strecke Rapperswil - Wohlen und die eigentlichen Zufahrten zur Basislinie auf der Nord- und Südseite des Gotthards (Luzern/Rotkreuz bis Chiasso) grosse Kapazitätsengpässe auf. Ueberlastet sind auch die Strecken Winterthur - Effretikon und je nach Auslastungsvariante der Abschnitt Neuhausen - Hüntwangen. Das gleiche gilt für die Strecke Pratteln - Stein Säckingen.

Im Planungsfall Splügen sind es bei 40 %iger Auslastung der Tunnelkapazität die Strecken Pratteln - Stein-Säckingen, Zürich Altstetten - Zürich HB, Zürich Wiedikon - Landquart, St. Margrethen - Sargans und je nach Auslastungsvariante Kreuzlingen Hafen - Rorschach Hafen sowie die Heitersberglinie, die Kapazitätsengpässe aufweisen.

Es ist festzuhalten, dass die Arbeitsgruppe I die Verkehrsströme auf die betrieblich günstigsten Hauptlinien bzw. Leitwege verteilt hat. Ausweichrouten wurden lediglich insoweit in die Studie einbezogen, als sie deren Grundlast 2000 und die daraus sich ergebenden Kapazitätsreserven ermittelte. Eine Verkehrsverteilung auf Ausweichrouten konnte sie nicht vornehmen. Eine Wahl von Ausweichrouten kann vernünftigerweise allenfalls erst nach Kenntnis der Alternativkosten verschiedener Leitwege getroffen werden. Damit können aber auch die Ausbaubedürfnisse auf den erwähnten Strecken einer Änderung unterliegen.

### III. Bautechnik und Baukosten

#### 1. Allgemeines

Mit der Annahme des Auslastungsgrades der Basistunnels ergeben sich die nötigen Hinweise auf Ausbaubedürfnisse der Zufahrtslinien, die den Transitachsen anzurechnen sind. Im Hinblick darauf und insbesondere auf die für den Linienführungsentscheid massgebenden Beurteilungskriterien sind plausible Alternativen von Bahn-Transitachsen mit einem Splügentunnel dem bereits vorliegenden SBB-Projekt einer Gotthard-Transitachse mit Basistunnel gegenüberzustellen, und zwar integriert in die Linienführung der künftigen europäischen Nord-Süd-Hauptachsen nach dem UIC-Leitplan und abgestimmt auf die mutmassliche Entwicklung des gesamten schweizerischen Eisenbahnnetzes. Für den Ausbaustandard sollen die Ziele des UIC-Leitplans richtungsweisend sein.

Zu diesem Zweck wurden im Rahmen der Arbeitsgruppe 2 folgende Unterlagen erarbeitet:

- eine auf die Bedürfnisse der Kontaktgruppe bzw. den Linienführungsentscheid zugeschnittene Darstellung des Allgemeinen Bauprojektes für die Gotthardbasislinie,
- ein Generelles Projekt für eine Splügen-Basislinie "Splügen-West". Dieses Projekt, das erkennbare geologische Risiken zu umgehen suchte, wurde später mit einer Planungsstudie "Splügen-Ost" für eine gestrecktere Linienführung ergänzt,
- eine Planungsstudie für die an die Basislinien (Gotthard und Splügen) anschliessenden Zufahrtslinien,
  - . im Norden ab Schweizer Grenze bzw. Grenzbahnhöfen,
  - . im Süden ab Mailand.
- dem Projektierungsstandard entsprechende Kostenschätzung der Transitachsen, zusammengesetzt aus

- . Basislinie (für die Alpendurchquerung)
- . den der Transitachse anrechenbaren Anteil der vorzunehmenden Ausbauten auf den Zufahrtslinien
- . den notwendigen besonderen Betriebsanlagen

## 2. Ausbau - Normalien für Gotthard und Splügen

Aus dem Projekt der Gotthardbasislinie wurden für alle neu zu erstellenden Linien folgende Anforderungen übernommen:

- gemischter Betrieb, Ueberholstationen für zwei bis 700 m lange Züge alle 15 - 20 km,
- Gleiswechselbetrieb mit Spurwechseln im Abstand von ca. 5 km,
- maximale Steigung auf der offenen Strecke 10 ‰, im Tunnel 7 ‰,
- Fahrgeschwindigkeiten
  - . Güterzug: 100 km/h
  - . Schnellgüterzug: 120 km/h
  - . Schnellzug: 140 km/h
  - . Intercityzug: 200 km/h
- Gleisabstand 4,2 m, Lichtraumprofil für Huckepack von Lastwagen nach EG-Massen mit normalem Rollmaterial,
- Bauzeit so kurz wie möglich, maximal 15 Jahre, mit Drei-Schichten-Betrieb für den Bau des Basistunnels,
- Preisbasis: 1975.

Für Neubaulinien sollen die Anforderungen, soweit Ausnahmen nicht speziell erwähnt sind, eingehalten werden. Der Ausbau von Zufahrtslinien hat sich nach diesen Anforderungen im Rahmen des Möglichen zu richten. Abschnitte mit geringerer Ausbaugeschwindigkeit sollten aber nur in dem Masse vorgesehen werden, als dies die Erreichung der Wunschreisezeiten des UIC-Leitplanes noch ermöglicht.

### 3. Besondere Festlegungen für die Basislinien

Im einzelnen wurde festgelegt:

- Der Gotthardbasislinie zuzurechnen ist die Strecke Erstfeld-Biasca mit den Bahnhöfen Erstfeld und Biasca.
- Der Splügenbasislinie zuzurechnen ist die Strecke Chur-Lecco mit den Bahnhöfen Chur (als Durchgangsbahnhof im Bereich des bestehenden Bahnhofes), Domleschg, Chiavenna, Piano di Spagna (nur für Huckepack und rollende Strasse), Colico, Lecco.
- Der Splügenbahn ist auf der Südseite ein voll ausgerüsteter Grenz-, Güter- und Rangierbahnhof zuzurechnen.
- Bei der Gotthardbahn sind die bestehenden und geplanten Grenz-, Güter- und Rangierbahnhöfe entsprechend dem Auslastungsgrad auszubauen und die zugehörigen Kosten dem Projekt zuzurechnen.
- Wegen der besonderen Verhältnisse auf dem Abschnitt Chiavenna - Lecco dürfen dort Radien bis auf 2500 m, d.h. auf eine Ausbaugeschwindigkeit für Intercityzüge von 180 km/h reduziert werden. Dies in Analogie zu Zufahrtslinien der Gotthardbahn.
- Die Splügenbahn soll neben dem normalen Reise- und Güterverkehr auch eine "rollende Strasse" zwischen dem Domleschg und der Piano di Spagna bereitstellen sowie dem Huckepackverkehr im Domleschg eine Verlade- und Auslademöglichkeit bieten.
- Bei der Gotthardbasislinie ist diesbezüglich wegen der parallelen Autobahn nichts vorgesehen.

### 4. Mögliche Zufahrtslinien und deren Ausbau

#### 4.1 Kriterien und Systematik für die Festlegung der Zufahrtslinien

Untersucht wurden die Zufahrtslinien ab Schweizer-Nordgrenze bis zu den nördlichen Tunnel-Eingängen und von den südlichen Tunnelleingängen bis Mailand.

Diese werden von den Zügen des alpendurchquerenden und in den meisten Fällen auch von solchen des nicht alpendurchquerenden Verkehrs befahren.

Die endgültigen Zufahrtslinien sind festgelegt worden aufgrund der

- vorstehend dargestellten Verkehrsverteilung, der ermittelten Verkehrsbelastung und der vorausgesetzten Verkehrsmenge bzw. der Netzleistungsfähigkeit,
- von den SBB durchgeführten verfeinerten Verkehrsverteilung auf dem Hauptbahnnetz und der darauf fussenden
- Studien der SBB für den Ausbau derjenigen Netzteile, die im Vergleich zur vorausgesetzten Kapazität eine zu grosse Belastung aus dem gesamten Verkehr erhielten.

#### 4.2 Grundsätze für den Ausbau der Zufahrtslinien

Wo immer für eine Belastungsstufe aus dem Vergleich von vorausgesetzter Kapazität und totaler Belastung ein Ungenügen eines Netzteiles resultiert, ist ein Ausbau nach den Normalien nach Abschnitt 2 notwendig.

Für die Festlegung des Ausbaumfangs der Knoten, Personen- oder Rangierbahnhöfe sind - soweit keine Projekte vorlagen - von den SBB Studien durchgeführt worden.

Für einige Neubaustrecken haben generelle Projekte vorgelegen, für andere sind Planungsstudien auf der Grundlage der Landeskarte 1:25000 durchgeführt worden.

#### 4.3 Baukosten

Für den Ausbau bestehender Netzteile und von Neubaustrecken sind Kostenschätzungen durchgeführt worden (Preisbasis 1975).

Weil die Zufahrtslinien in den weitaus meisten Fällen nicht nur von den Zügen des Alpentransits, sondern auch von denjenigen der Grundlast befahren werden, sind die Kosten für den Aus- und Neubau des Netzes auf

**Projektierte Eisenbahn-Alpentransversalen und ihre möglichen Zufahrtslinien**

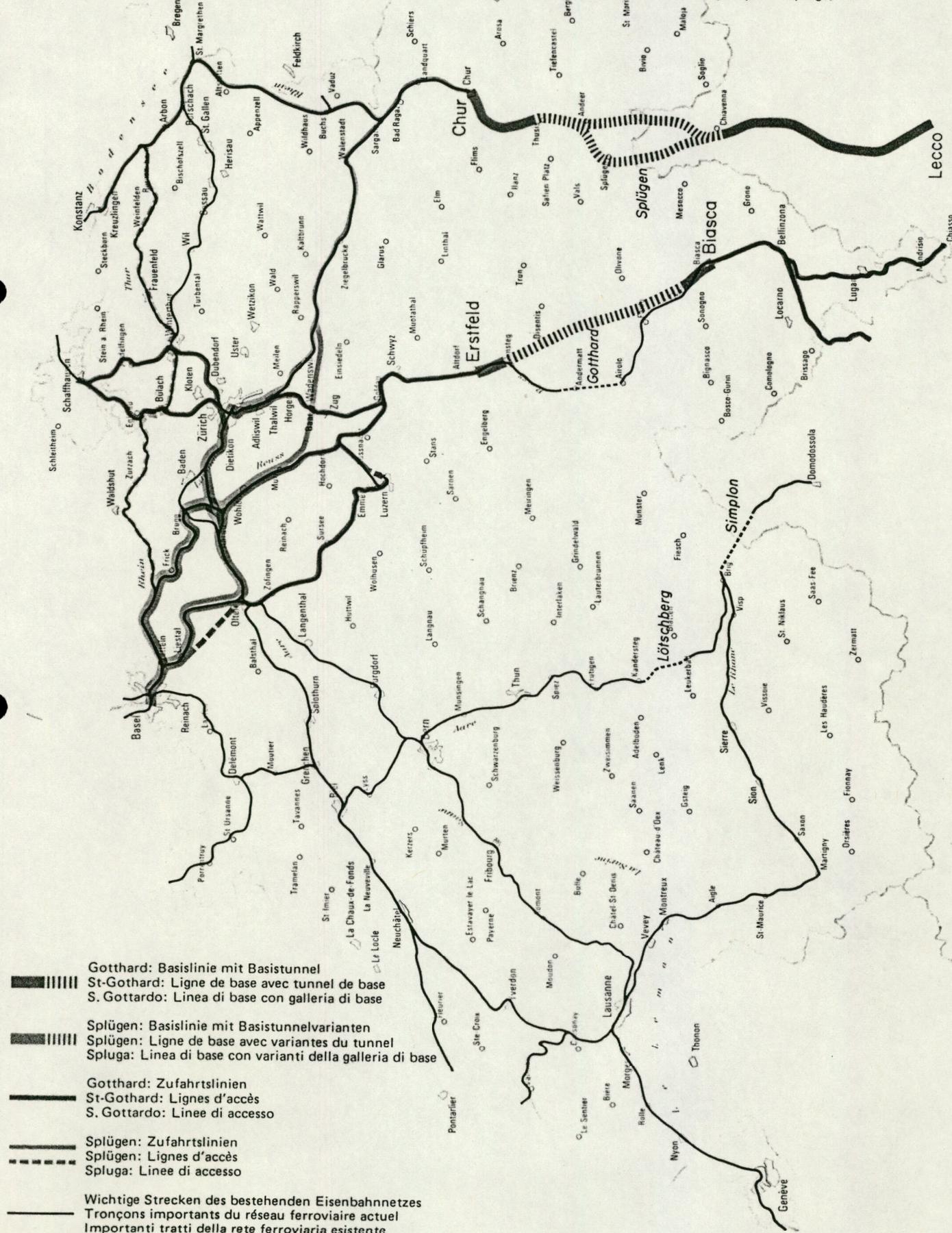
(Anmerkung: Reiseverkehr Stuttgart—Mailand bei Gotthard und Splügen via Schaffhausen—Zürich)

**Lignes ferroviaires projetées à travers les Alpes et leurs lignes d'accès possibles**

(Remarque: Trafic-voyageurs Stuttgart—Milan via Schaffhouse—Zürich, soit par le St-Gothard, soit par le Splügen)

**Progetti relativi alle linee ferroviarie attraverso le Alpi e loro possibili linee di accesso**

(Osservazione: Traffico viaggiatori Stoccarda—Milano via Schaffusa—Zurigo sia per il S. Gottardo, sia per lo Spluga)



Gotthard: Basislinie mit Basistunnel  
 St-Gothard: Ligne de base avec tunnel de base  
 S. Gottardo: Linea di base con galleria di base

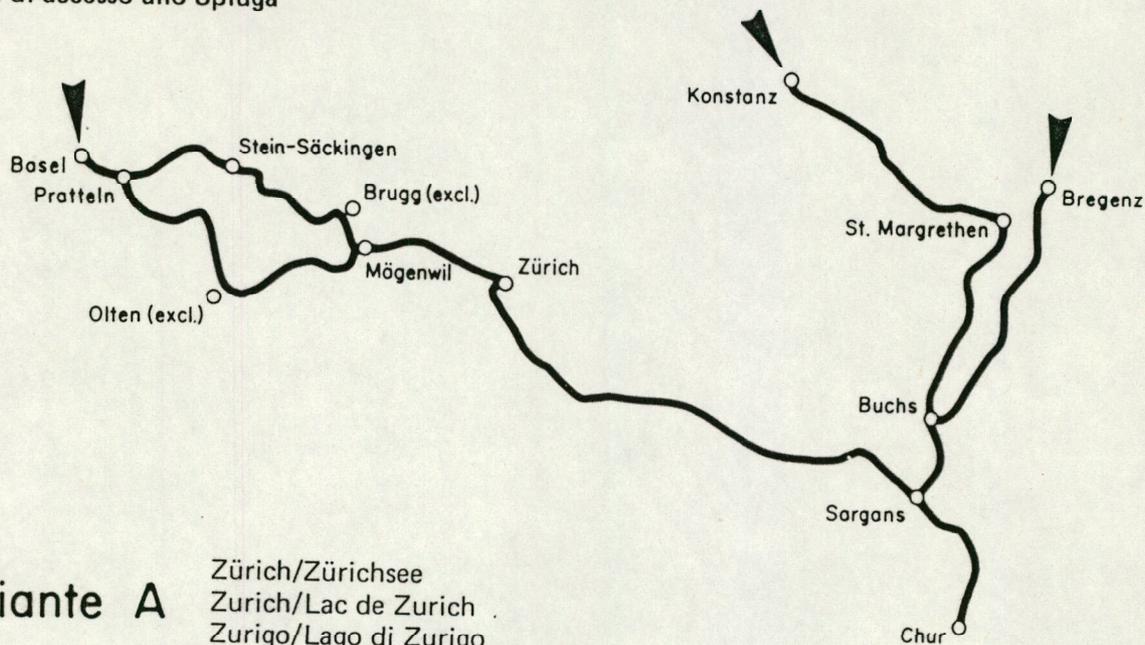
Splügen: Basislinie mit Basistunnelvarianten  
 Splügen: Ligne de base avec variantes du tunnel  
 Spluga: Linea di base con varianti della galleria di base

Gotthard: Zufahrtslinien  
 St-Gothard: Lignes d'accès  
 S. Gottardo: Linee di accesso

Splügen: Zufahrtslinien  
 Splügen: Lignes d'accès  
 Spluga: Linee di accesso

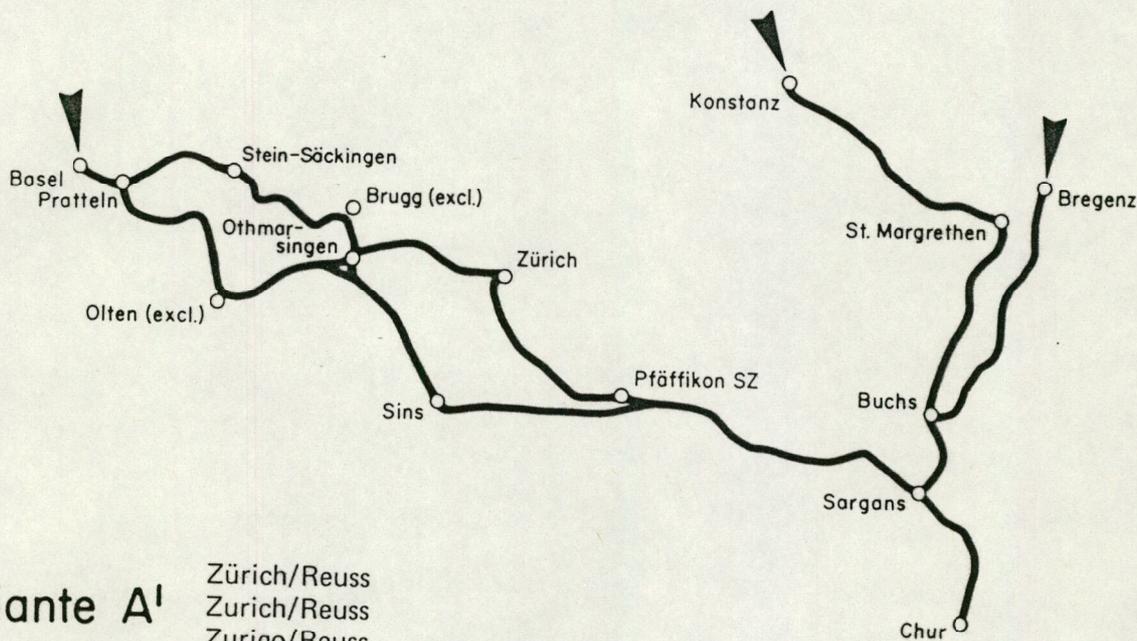
Wichtige Strecken des bestehenden Eisenbahnnetzes  
 Tronçons importants du réseau ferroviaire actuel  
 Importanti tratti della rete ferroviaria esistente

Zufahrtslinien zum Splügen  
Lignes d'accès au Splügen  
Linee di accesso allo Spluga



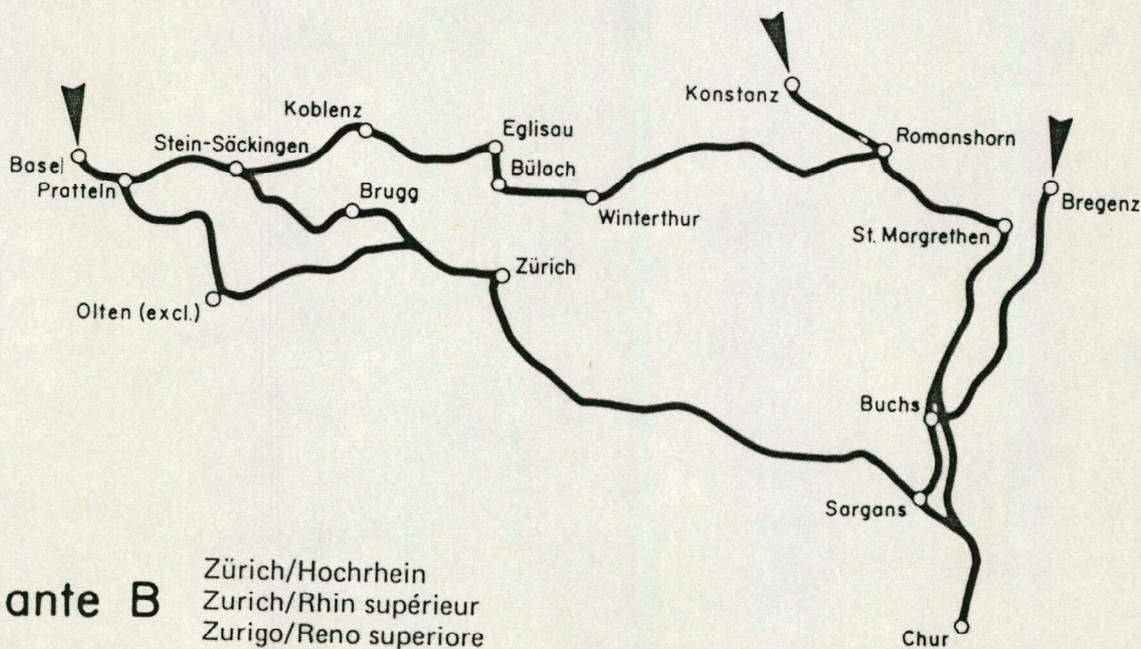
Variante A

Zürich/Zürichsee  
Zurich/Lac de Zurich  
Zurigo/Lago di Zurigo



Variante A'

Zürich/Reuss  
Zurich/Reuss  
Zurigo/Reuss



Variante B

Zürich/Hochrhein  
Zurich/Rhin supérieur  
Zurigo/Reno superiore

die beiden Verkehrsarten zu verteilen. Diese Verteilung ist nach dem sog. Benutzerprinzip durchgeführt worden. Dabei wurde nur der Zuwachs der Zugszahlen gegenüber dem Jahre 1973 in Betracht gezogen und für die Belastungsstufe 100 % die anteiligen Baukosten für die Grundlast bzw. für den Alpenransit im Verhältnis der zusätzlichen Grundlastzüge zu den Alpen-Transitzügen ermittelt. Die gleichen Verhältniszahlen wurden auch der Kostenaufteilung für kleinere, d.h. früher eintretende Belastungsstufen zu Grunde gelegt.

Die Baukostenanteile für den Alpenransit ergaben sich wie folgt:

#### 4.3.1 Zufahrtslinien zum Gotthard (vgl. Abb. 1)

##### Nördlich der Alpen:

- Basel - Olten - Luzern (neuer tiefliegender Durchgangsbahnhof) - Ebikon - Immensee - Arth Goldau - Erstfeld
- Basel - Olten (excl.) - Rapperswil - Henschiken - Rotkreuz - Immensee - Arth Goldau - Erstfeld
- Basel - Stein/Säckingen - Brugg (excl.) - Othmarsingen - Henschiken - Rotkreuz - Immensee - Arth Goldau - Erstfeld
- Zürich HB - Thalwil - Zug - Arth Goldau - Erstfeld
- Schaffhausen - Bülach oder Winterthur - ZH Oerlikon - ZH Altstetten - Killwangen - Othmarsingen - Henschiken - Rotkreuz - Immensee - Arth Goldau - Erstfeld.

##### Südlich der Alpen:

- Biasca - Bellinzona - Lugano - Chiasso (Landesgrenze)
- Biasca - Bellinzona - Luino (Landesgrenze)

Anteilige Kosten für den vorausgesetzten Alpentransit je nach Auslastung der Tunnelkapazität

<u>Auslastung in Prozenten</u>	<u>anteilige Kosten in Mio Franken</u>	<u>anteilige Kosten in Prozenten der Totalkosten</u>
40	1'945	65
70	2'950	71
100	3'150	72

Anschlüsse in Italien

Chiasso und Luino sind die Uebergänge der Transitachse Gotthard. Für den Ausbau Chiasso - Mailand sind Kosten von 220 Mio Franken geschätzt, für denjenigen von Luino - Mailand 100 Mio Franken, total in Italien 320 Mio Franken.

4.3.2 Zufahrtslinien zum Splügen (vgl. Abb. 1 und 1b)

Für den Splügen wurden 3 Varianten der Zufahrten im Norden ausgewählt und weiterverfolgt. Nur die Varianten A und A' entsprechen den Normativen von Abschnitt 2. Sie erfüllen die Wunschreisezeiten besser als die Variante B.

Nördlich der Alpen:

Netzvariante Zürich / Zürichsee (Variante A)

- Basel - Olten (excl.) - Zürich - Sargans - Chur
- Basel - Stein/Säckingen - Brugg (excl.) - Mägenwil - Zürich - Sargans - Chur
- Konstanz - St. Margrethen - Buchs bzw. Bregenz - Buchs - Sargans - Chur

Netzvariante Zürich / Reuss (Variante A')

- Basel - Olten (excl.) - Zürich - Sargans - Chur
- Basel - Olten (excl.) - Othmarsingen - Sins - Pfäffikon SZ (excl.) - Sargans - Chur
- Basel - Stein/Säckingen - Brugg (excl.) - Othmarsingen - Sins - Pfäffikon SZ (excl.) - Sargans - Chur
- Konstanz - St. Margrethen - Buchs bzw. Bregenz - Buchs - Sargans - Chur

Netzvariante Zürich / Hochrhein (Variante B)

- Basel - Olten (excl.) - Zürich - Sargans - Chur
- Basel - Stein/Säckingen - Brugg - Zürich - Sargans - Chur
- Basel - Stein/Säckingen - Koblenz - Eglisau - Bülach - Winterthur - Romanshorn - St. Margrethen - Haag - Maienfeld - Chur
- Konstanz - St. Margrethen - Haag - Maienfeld bzw. Bregenz - Buchs - Sargans - Maienfeld - Chur

Zufahrtslinien in Italien (Lecco - Mailand)

Um die erwähnten Ziele zu erreichen, wäre eine Zufahrt Monza - Lecco als Hochleistungslinie vorzusehen mit einer Neutrassierung zwischen Sernovella und Calolziocorte - Olginate. Die geschätzten Baukosten der 38,7 km langen Linie würden sich auf 440 Mio Franken belaufen.

4.4 Zufahrtslinien in Deutschland

Ein durch den Ausbau einer Transitachse Gotthard oder Splügen allenfalls notwendig werdender Ausbau der Zufahrtslinien nördlich von Basel und im süddeutschen Raum ist nicht berücksichtigt worden.

Splügenbahn:

Anteilige Kosten für den vorausgesetzten Alpen transit je nach Auslastung der Tunnelkapazität

Auslastung in %	V a r i a n t e A		V a r i a n t e A'		V a r i a n t e B	
	anteilige Kosten in Mio Franken	anteilige Kosten in Prozenten der Totalkosten	anteilige Kosten in Mio Franken	anteilige Kosten in Prozenten der Totalkosten	anteilige Kosten in Mio Franken	anteilige Kosten in Prozenten der Totalkosten
40	1'990	58	1'905	58	965	38
70	2'795	58	2'485	58	1'505	47
100	2'800	58	2'490	59	1'660	48

## 5. Die Alpentunnels im Vergleich

### 5.1 Gotthard - Basis: Erstfeld - Biasca

Hier stand das Allgemeine Bauprojekt 1972 der SBB zur Verfügung, dessen Baukosten auf den Stand 1975 aufgerechnet wurden. Aus dem Baubeschrieb sei erwähnt:

Trassierung für  $V_{max} = 200$  km/h, Minimalradius 4000/3000 m, lokal 2500 m, Gleisabstand 4,2 m, Länge total 62,00 km, davon Tunnelstrecken 48,95 km,

Alpendurchstich von Amsteg nach Bodio

Länge 48,67 km, Kulmination auf 554,81 m.ü.M., Maximalsteigung 10 %, im Tunnel 7,3 %.

Bahnhöfe: Erstfeld und Biasca

Bauausführungszeit bei 210 Arbeitstagen/Jahr: 13 - 14 Jahre.

Die Kosten betragen:

- Basistunnel Gotthard		2'460 Mio Fr.
- Anschlusslinien		345 Mio Fr.
. Bahnhof Erstfeld	105 Mio Fr.	
. Erstfeld (excl.) - Nordportal Basistunnel	80 Mio Fr.	
. Südportal Basistunnel- Brennobrücke	80 Mio Fr.	
. Bahnhof Biasca	80 Mio Fr.	
	<hr/>	
Total Gotthardbasislinie (nur Schweiz)		2'805 Mio Fr. =====

### 5.2 Splügen - Basis West/Ost: Chur - Lecco

Am Splügen sind zwei Linienführungen des Basistunnels untersucht worden; die Variante "West" als Generelles Projekt und die Variante "Ost" als Planungsstudie. Aus dem Baubeschrieb sei erwähnt:

Trassierung für V max = 200 km/h, Minimalradius 4000/3000 m, Chiavenna -  
Lecco V max = 180 km/h, Minimalradius 2500 m, Gleisabstand 4,2 m, Länge  
total 127,18 km, davon Tunnelstrecken 88,85 km,

Alpendurchstich von Thusis nach San Vittore

Länge: Variante West 49,15 km

Variante Ost 45,5 km

Kulmination auf 679,77 m.ü.M., Maximalsteigung 10,0 %, im Tunnel  
(West) 9,2 %, (Ost) 9,94 %.

Bahnhöfe: Chur, Domleschg, Chiavenna, Colico, Lecco.

Bauausführungszeit bei 210 Arbeitstagen/Jahr: 14 - 15 Jahre.

Die Kosten betragen:

	<u>Variante West</u>	<u>Variante Ost</u>
- Basistunnel Splügen		
. Anteil Schweiz	1'805 Mio Fr.	1'233 Mio Fr.
. Anteil Italien	1'320 Mio Fr.	1'232 Mio Fr.
Total Basistunnel	3'125 Mio Fr.	2'465 Mio Fr.
- Anschlusslinien		
. Bahnhof Chur	190 Mio Fr.	190 Mio Fr.
. Chur-Nordportal Splügentunnel	450 Mio Fr.	450 Mio Fr.
. Südportal Splügentunnel- Lecco (I)	1'775 Mio Fr.	1'775 Mio Fr.
Total Anschlusslinien	2'415 Mio Fr.	2'415 Mio Fr.
Total Splügenbasislinie Chur - Lecco	5'540 Mio Fr. =====	4'880 Mio Fr. =====
Davon:		
- Anteil Schweiz	2'445 Mio Fr.	1'873 Mio Fr.
- Anteil Italien	3'095 Mio Fr.	3'007 Mio Fr.

Abb./Fig. 2

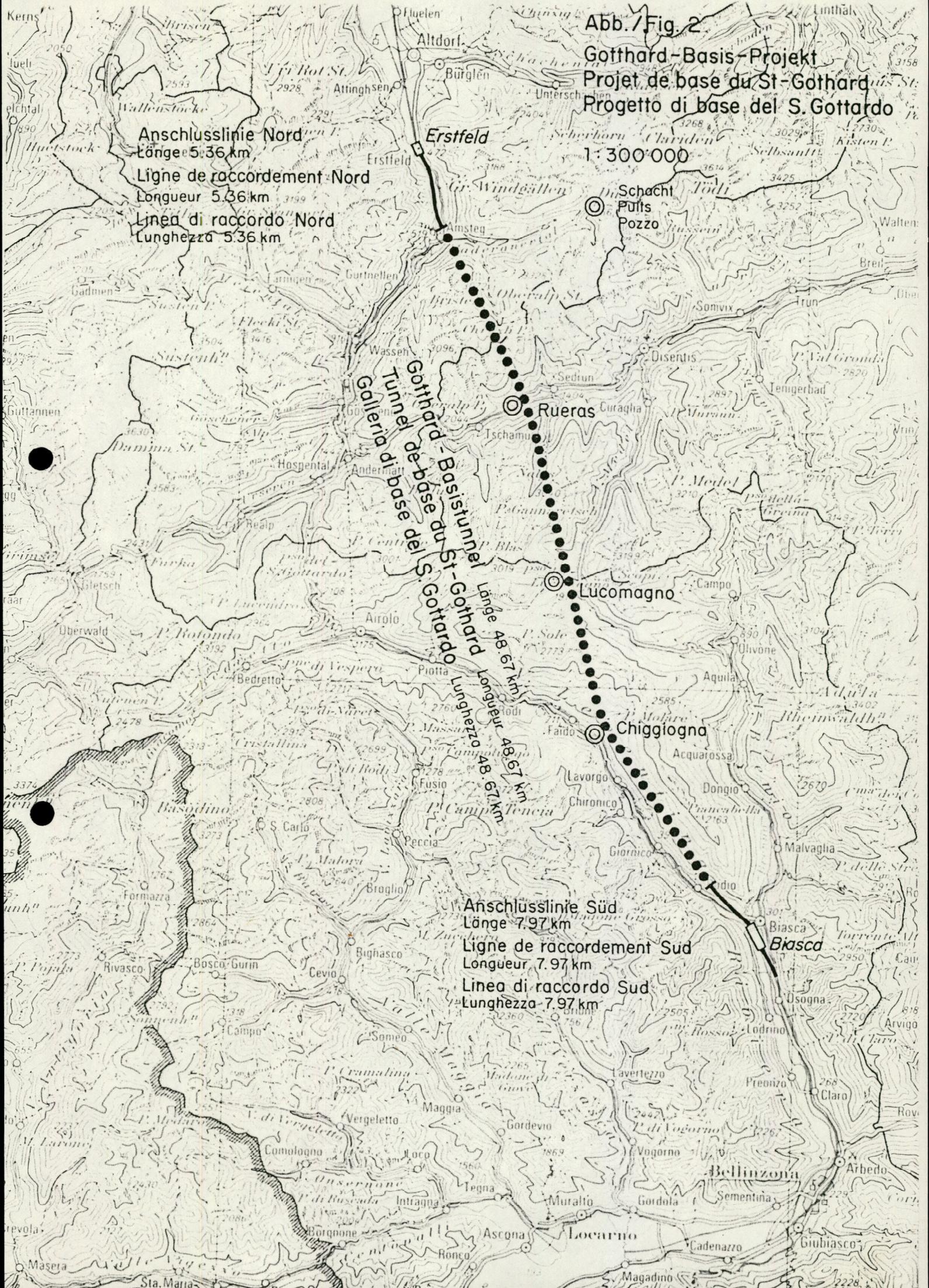
Gotthard-Basis-Projekt  
Projet de base du St-Gothard  
Progetto di base del S. Gottardo

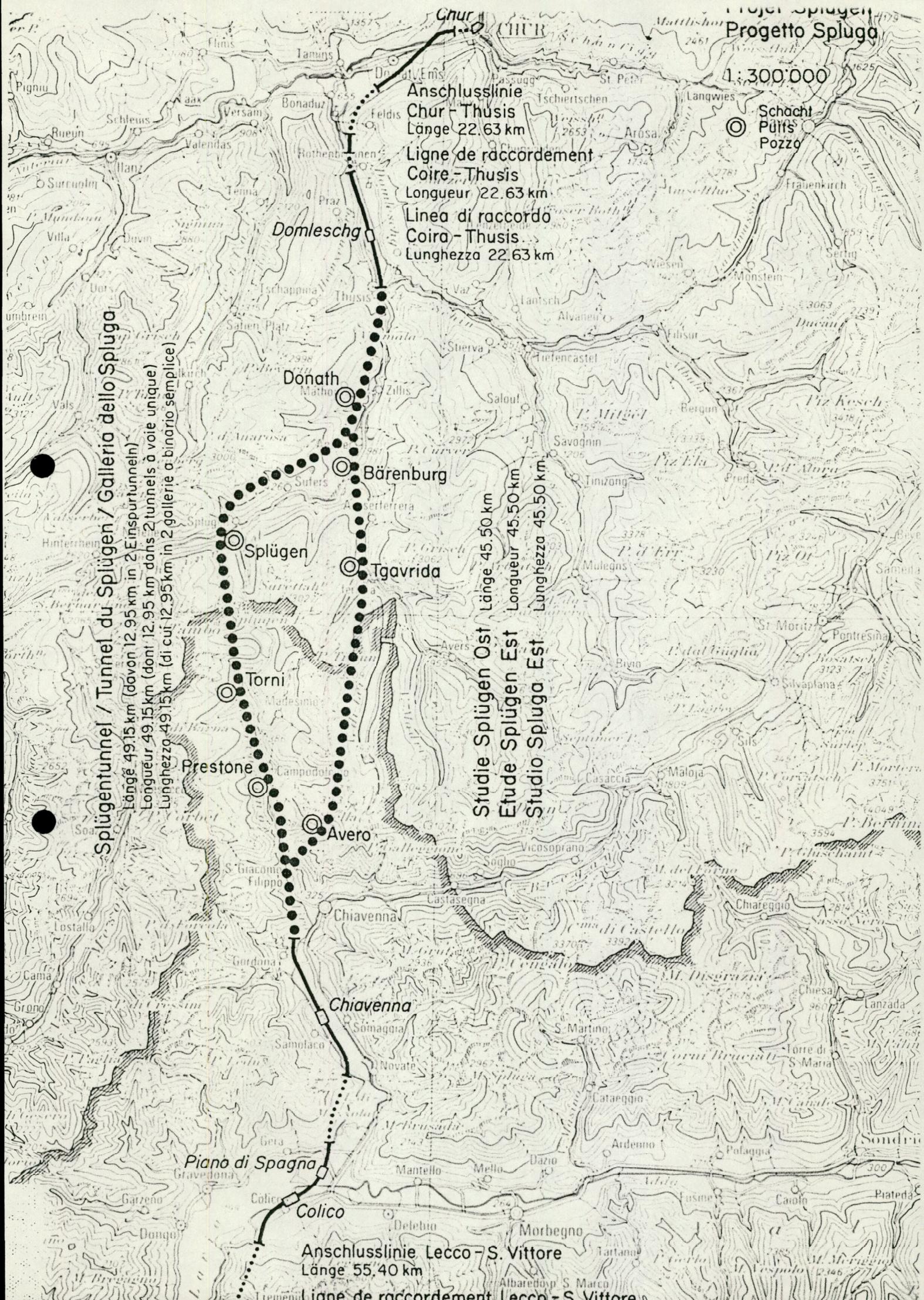
1:300'000

Anschlusslinie Nord  
Länge 5.36 km  
Ligne de raccordement Nord  
Longueur 5.36 km  
Linea di raccordo Nord  
Lunghezza 5.36 km

Gotthard-Basis-Tunnel  
Galleria di base del S. Gottardo  
Länge 48.67 km  
Longueur 48.67 km  
Lunghezza 48.67 km

Anschlusslinie Süd  
Länge 7.97 km  
Ligne de raccordement Sud  
Longueur 7.97 km  
Linea di raccordo Sud  
Lunghezza 7.97 km





Projet Splügen  
 Progetto Spluga

1:300'000

Anschlusslinie  
 Chur - Thusis  
 Länge 22.63 km

Ligne de raccordement  
 Coire - Thusis  
 Longueur 22.63 km

Linea di raccordo  
 Coira - Thusis  
 Lunghezza 22.63 km

Splügentunnel / Tunnel du Splügen / Galleria dello Spluga  
 Länge 49.15 km (davon 12.95 km in 2 Einspurtunneln)  
 Longueur 49.15 km (dont 12.95 km dans 2 tunnels à voie unique)  
 Lunghezza 49.15 km (di cui 12.95 km in 2 gallerie a binario semplice)

Studie Splügen Ost Länge 45.50 km  
 Etude Splügen Est Longueur 45.50 km  
 Studio Spluga Est Lunghezza 45.50 km

Anschlusslinie Lecco - S. Vittore  
 Länge 55.40 km

Ligne de raccordement Lecco - S. Vittore

Schacht  
 Pürts  
 Pozzo

Domleschg

Donath

Bärenburg

Splügen

Tgavrida

Torni

Prestone

Avero

Chiavenna

Piano di Spagna

Colico

Morbegno

Sondrio

Priareda

In beiden Splügenvarianten ist ein Autoverlad mit den notwendigen Zufahrten und Verladeanlagen in Thusis und Piano di Spagna inbegriffen.

### 5.3 Grundlagen für die Linienführung der Basistunnels

Von den SBB wurden bei der Erarbeitung des Allgemeinen Bauprojektes für die Gotthardbasislinie umfassende geologische und felsmechanische Vorarbeiten geleistet. Für das Splügenprojekt konnte dagegen im Rahmen der Kontaktgruppe auftragsgemäss nur ein kleiner Betrag für geologische und felsmechanische Gutachten aufgewendet werden. Die Trasseführung stützt sich deshalb weitgehend auf frühere geologische Erhebungen, die übernommen und aufdatiert wurden.

Die Splügenvariante "West" des Basistunnels sollte erkennbare Risiken ausschalten. Daraus ergab sich eine ungünstige teure Lösung. Verschiedene für die Tunnelberechnung massgebende, aber durchwegs geschätzte Parameter, wie Elastizitätsmodul und Reibungswinkel des durchfahrenen Gesteins, die Neigung der Schichten zur Tunnelachse sowie die Ueberdeckung superponierten sich bei dieser Lösung in ungünstigster Weise für die Baukosten.

Es lag deshalb nahe, der Variante "West" auch eine möglichst günstige Variante "Ost" gegenüberzustellen, um den mutmasslichen Spielraum der Kosten eines Splügenbasistunnels zu Handen der betriebswirtschaftlichen Beurteilung durch die Arbeitsgruppe 3 zu erfassen.

Sollte der Bericht der Kontaktgruppe zum Ergebnis führen, dass eine Splügenlinie näher zu evaluieren sei, so wären als Grundlage für ein Allg. Bauprojekt alle für den Bau eines Alpentunnels notwendigen geologischen und felsmechanischen Untersuchungen durchzuführen.

Dass dann noch jede geologische Prognose und jedes Tunnelprojekt am Gotthard oder am Splügen bewusst in einem sehr grossen Risikobereich beurteilt werden muss, zeigen alle bisherigen Erfahrungen an ausgeführten und im Bau befindlichen Alpentunnels.

Im Hinblick auf die Zielsetzung der gesamten Arbeit musste primär versucht werden, eine gute Grössenordnung auf der Basis weitmöglich gleicher Annahmen zu erhalten.

Die gute Grössenordnung mit ungefähr gleichwertiger Aussagekraft der Zahlen ist nötig wegen des Vergleichs, der ja zu Differenzen führt, die wieder in ihrer Grössenordnung aussagefähig sein müssen. Die sich aus der Projektbearbeitung ergebende unterschiedliche Aussagekraft bezüglich der Kosten konnte weitgehend überbrückt werden, indem die Werte des Projektes Gotthardbasis für den Splügen übernommen wurden; ferner dank einem die beiden Splügenvarianten "West" und "Ost" umfassenden Kostenfächer.

Bei den vorliegenden Zahlen darf man generell sagen, dass die gestellte Forderung erfüllt wird, weil sich der resultierende Spielraum der Kosten eines Splügenbasistunnels in der Grössenordnung durchaus mit den Kosten eines Gotthardbasistunnels vergleichen lässt, die bei dieser Methode als fest angenommen werden können.

Der Vergleich der resultierenden Zahlen ist aussagekräftig, so lange die Kosten des Splügentunnels für den Linienführungsentscheid nicht massgebend sind. Wenn das der Fall wäre, müsste auch für die Splügenbasislinie ein Allg. Bauprojekt ausgearbeitet werden.

#### 6. Zusammenstellung der Kosten von Basis- und Zufahrtslinien

Die Qualität der Zahlen betreffend die Zufahrtslinien (Gotthard und Splügen) entspricht einer "Groben Kostenschätzung für eine Planungsstudie" (Vergleichsschätzungen mit ähnlichen Objekten). Es stellt sich aber hier nicht das gleiche Problem wie beim Vergleich der Basislinien, da für beide Transitachsen die gleichen Verhältnisse gelten, die Differenzen in der Grössenordnung also aussagefähig sind.

Hinsichtlich der Totalkosten ergibt sich auf Grund aller vorstehend erläuterten Kosten folgende vergleichende Uebersicht Gotthard/Splügen (vgl. Tabelle 3).

Kostenvergleich Gotthard / Splügen (in Mio Franken)

	Kosten									Kostendifferenz Splügen gegenüber Gotthard					
	Gotthard			Splügen Ost			Splügen West			Splügen Ost			Splügen West		
	Total	CH	I	Total	CH	I	Total	CH	I	Total	CH	I	Total	CH	I
1. <u>Basistunnel</u>	2'460	2'460	-	2'465	1'233	1'232	3'125	1'805	1'320	+ 5	- 1'227	+ 1'232	+ 665	- 655	+ 1'320
Amsteg-Bodio	2'460	2'460	-												
Thusis-Chiavenna				2'465	1'233	1'232	3'125	1'805	1'320						
2. <u>Anschlusslinien</u>	345	345	-	2'415	640	1'775	2'415	640	1'775						
Erstfeld-Nordportal	185	185	-												
Südportal-Biasca	160	160	-												
Chur-Thusis				640	640	-	640	640	-						
Chiavenna-Lecco				1'775	-	1'775	1'775	-	1'775						
3. <u>Basislinien (1)</u>	2'805	2'805	-	4'880	1'873	3'007	5'540	2'445	3'095	+ 2'075	- 932	+ 3'007	+ 2'735	- 360	+ 3'095
4. <u>Zufahrtslinien</u>															
schweizerische															
Gotthard	3'150	3'150	-												
Splügenvariante A				2'800	2'800	-	2'800	2'800	-						
Splügenvariante A'				2'490	2'490	-	2'490	2'490	-						
Splügenvariante B				1'660	1'660	-	1'660	1'660	-						
italienische	320	-	320	440	-	440	440	-	440						
5. <u>Transitachse (2)</u>															
Gotthard	6'275	5'955	320												
Splügenvariante A				8'120	4'673	3'447	8'780	5'245	3'535	+ 1'845	- 1'282	+ 3'127	+ 2'505	- 710	+ 3'215
Splügenvariante A'				7'810	4'363	3'447	8'470	4'935	3'535	+ 1'535	- 1'592	+ 3'127	+ 2'195	- 1'020	+ 3'215
Splügenvariante B				6'980	3'533	3'447	7'640	4'105	3'535	+ 705	- 2'422	+ 3'127	+ 1'365	- 1'850	+ 3'215

(1) Basistunnel und Anschlusslinien

(2) Basistunnel und Anschlusslinien sowie Zufahrtslinien (ab Nordgrenze Schweiz bis Mailand)

Transitachse:	Gotthardbasis		Splügen (Vorprojekt 1975)	
Verkehrsbeziehung:	Basel/Zürich/Zentral-schweiz//Singen-Milano		Basel/Zürich//Ostschweiz-Milano	
Netz-Variante:		Zürich/Zürichsee Variante A	Zürich/Reuss Variante A'	Zürich/Hochrhein Variante B
<b>RAISE-SCHNELLVERKEHR</b>				
<u>Basel PB - Milano C</u> Haltebahnhöfe	Luzern, Bellinzona Lugano, Como	Zürich, Landquart, Chur, Domleschg, Chiavenna, Colico, Lecco	Zürich, Landquart, Chur, Domleschg, Chiavenna, Colico, Lecco	Zürich, Landquart, Chur, Domleschg, Chiavenna, Colico, Lecco
Distanz: Total/Anteil CH	319/271 km	376/247 km	381/252 km	381/252 km
Reisezeit (1)	2 h 43 Min	2 h 56 Min	3 h 11 Min	3 h 27 Min
UIC-Wunschreisezeit	2 h 42 Min	2 h 42 Min	2 h 42 Min	2 h 42 Min
<u>Zürich - Milano C</u> Haltebahnhöfe	Bellinzona, Lugano, Como	Landquart, Chur, Dom- leschg, Chiavenna, Colico, Lecco	Landquart, Chur, Dom- leschg, Chiavenna, Colico, Lecco	Landquart, Chur, Dom- leschg, Chiavenna, Colico, Lecco
Distanz: Total/Anteil CH	250/202 km	293/164 km	294/165 km	294/165 km
Reisezeit (1)	2 h 18 Min	2 h 15 Min	2 h 24 Min	2 h 34 Min
UIC-Wunschreisezeit	2 h 15 Min	2 h 15 Min	2 h 15 Min	2 h 15 Min
<b>GUETER-VERKEHR</b>				
<u>Leitungsweg</u>	Basel RB - Hauenstein - Luzern - Milano Sm			
Distanz: Total/Anteil CH	via Chiasso 317/268 km via Luino 346/243 km			
Kulmination	555 m ü.M.			
Max. traktionstechnische Steigung (4)	via Chiasso 12 ‰ via Luino 10 ‰			
Koinz. mit W-E Tra. (2)	-			
Koinz. mit Agglo.VK (3)	-			
Huckepack für LKW	Luzern			
2,5 m x 4,0 m, möglich	Aarburg - Milano			
<u>Leitungsweg</u>	Basel RB - Hauenstein - Südbahn - Milano Sm	Basel RB - Hauenstein - Zürich RB - Sargans - Milano Sm	Basel RB - Hauenstein - Südbahn - Pfäffikon SZ - Sargans - Milano Sm	
Distanz: Total/Anteil CH	via Chiasso 313/264 km via Luino 342/239 km	via Chiavenna 378/249 km	via Chiavenna 376/247 km	
Kulmination	555 m ü.M.	680 m ü.M.	680 m ü.M.	
Max. traktionstechnische Steigung (4)	via Chiasso 12 ‰ via Luino 10 ‰	via Chiavenna 12 ‰	via Chiavenna 12 ‰	
Koinz. mit W-E Tra. (2)	Olten - Lenzburg	Olten - Zürich	Olten - Lenzburg	
Koinz. mit Agglo.VK (3)	Aarau	Aarau, Baden, Zürich	Aarau	
Huckepack für LKW	Basel - Milano	ZH Altstetten - Milano	Basel - Milano	
2,5 m x 4,0 m, möglich				
<u>Leitungsweg</u>	Basel RB - Bötzing - Südbahn - Milano Sm	Basel RB - Bötzing - Zürich RB - Sargans - Milano Sm	Basel RB - Bötzing - Südbahn - Sargans - Milano Sm	Basel RB - Stein/Säckingen - Koblentz - Bülach W'thur - R'horn - St.M' then-Haag-Maienfeld-Chur
Distanz: Total/Anteil CH	via Chiasso 318/269 km via Luino 347/244 km	via Chiavenna 375/246 km	via Chiavenna 381/252 km	via Chiavenna 434/305 km
Kulmination	555 m ü.M.	680 m ü.M.	680 m ü.M.	680 m ü.M.
Max. traktionstechnische Steigung (4)	via Chiasso 12 ‰ via Luino 10 ‰	via Chiavenna 12 ‰	via Chiavenna 12 ‰	via Chiavenna 12 ‰
Koinz. mit W-E Tra. (2)	-	Brugg - Zürich	-	W'thur - St. M'then
Koinz. mit Agglo.VK (3)	-	Baden, Zürich	-	W'thur, St. Gallen
Huckepack für LKW	Birrfeld - Milano	ZH Altstetten - Milano	Birrfeld - Milano	Basel - Milano
2,5 m x 4,0 m, möglich				
<u>Leitungsweg</u>	Schaffhausen - Zi Oer- likon - ZH Altstetten - Heitersberg - Südbahn - Milano Sm	Konstanz - St. M'then - Buchs bzw. Bregenz - Buchs - Sargans - Chur	Konstanz - St. M'then - Buchs bzw. Bregenz - Buchs - Sargans - Chur	Konstanz - St. M'then - Haag - Maienfeld bzw. Bre- gengz - Buchs - Sargans - Maienfeld - Chur
Distanz: Total/Anteil CH	via Chiasso 353/295 km via Luino 382/270 km	von Singen 333/174 km von Lindau 280/ 93 km	von Singen 330/171 km von Lindau 279/ 90 km	von Singen 333/174 km von Lindau 280/ 93 km
Kulmination	555 m ü.M.	680 m ü.M.	680 m ü.M.	680 m ü.M.
Max. traktionstechnische Steigung (4)	via Chiasso 12 ‰ via Luino 10 ‰	via Chiavenna 12 ‰	via Chiavenna 12 ‰	via Chiavenna 12 ‰
Koinz. mit W-E Tra. (2)	W'thur/ZH Oerlikon - Othmarsingen	R'horn - St. M'then	R'horn - St. M'then	R'horn - St. M'then
Koinz. mit Agglo.VK (3)	Winterthur, Zürich	St. Gallen	St. Gallen	St. Gallen
Huckepack für LKW	Zürich - Milano	Konstanz - Milano	Konstanz - Milano	Konstanz - Milano
2,5 m x 4,0 m, möglich				

(1) bei Vollausbau (2) Koinzidenz mit West-Ost-Transversale (3) Koinzidenz mit Agglomerationsverkehr  
 (4) Traktionstechnisch massgebende Steigung: Mittlere Steigung über eine Länge von 1 km; in diesem Vergleich sind die  
 zusätzlichen Tunnelwiderstände mitberücksichtigt (mit Wert für Güterzug).

C = Centrale  
 PB = Personenbahnhof  
 RB = Rangierbahnhof  
 Sm = Smistamento

CH = Schweiz  
 ZH = Zürich  
 SZ = im Kanton Schwyz  
 LKW = Lastwagen

R'horn = Romanshorn  
 St. M'then = St. Margrethen  
 W'thur = Winterthur  
 UIC = Union internationale des chemins  
 de fer

#### IV. Wirtschaftliche Aspekte

##### 1. Der betriebswirtschaftliche Vergleich

###### 1.1 Ziel der Berechnungen

Der Vergleich soll aufzeigen, welche betriebswirtschaftlichen Ergebnisse die Verwirklichung einer der Varianten für eine neue Eisenbahn-Alpen-transversale erwarten lassen. Abgestellt wird dabei auf die zusätzlichen Kosten und Erträge.

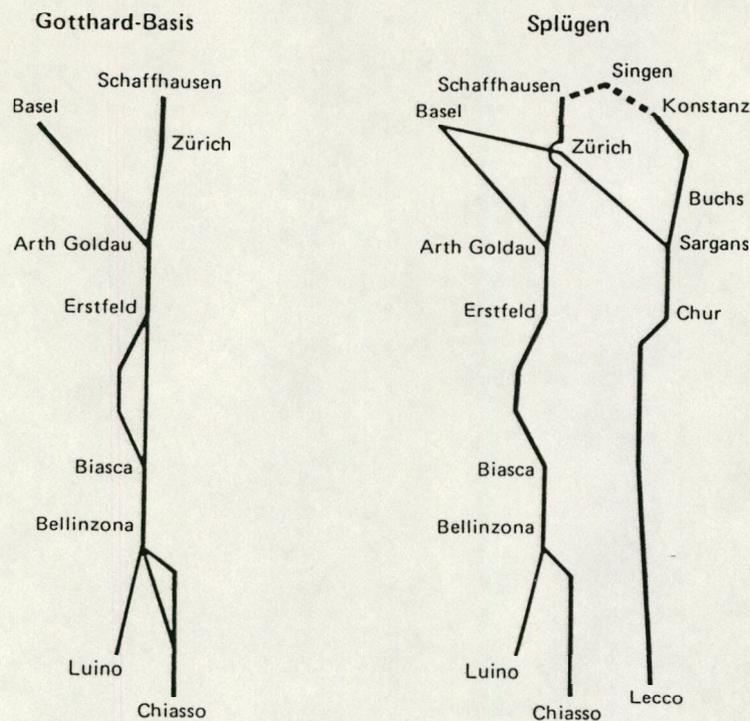
Kosten und Erträge der vorgesehenen Grundlast (nicht alpendurchquerender Verkehr) sind in der Rechnung somit nicht enthalten. Es wird jedoch wegen dem angewendeten Benutzerprinzip vorausgesetzt, dass sie sich an den Anlagenvorhaltungskosten sowohl der Neubau- als auch der Altstrecken entsprechend beteiligt.

###### 1.2 Grundlagen

Methodisch hat sich die Rechnung auftragsgemäss an die bestehenden SBB-internen Studien, welche im Anschluss an die Arbeiten der KEA erstellt wurden, anzulehnen. Es sind demnach einerseits Nutzwertüberlegungen und andererseits eine dynamische Rechnung zu erstellen.

Betriebswirtschaftlich wünschbare Optimierungen der betrieblichen, baulichen und kommerziellen Aspekte konnten bei beiden Varianten nicht systematisch durchgeführt werden.

Beide Hauptvarianten werden als geschlossenes System untersucht. So sind jeweils auch die Verkehre, welche künftig über die bestehende Gott-hard-Bergstrecke geleitet werden, in der Rechnung berücksichtigt, wie die folgende schematische Darstellung zeigt:



Die Entwicklungen sind bei der statischen Nutzschnellenrechnung auftragsgemäss nicht mit dem zeitlichen Verlauf einer Prognose zu verknüpfen, sondern es sind verschiedene Auslastungsstufen

- 40 %
- 70 %
- 100 %

der eigentlichen Stammstrecken (Chur - Lecco bzw. Erstfeld - Biasca) zu betrachten. Gotthard-Bergstrecke und Lötschberg sind jeweils ausgelastet.

Als Ergänzung zu den Unterlagen für die statische Methode müssen für die dynamische Rechnung<sup>1)</sup> Annahmen über den zeitlichen Ablauf getroffen werden.

1) Im Unterschied zu den statischen Investitionsrechnungsverfahren wird nämlich bei den dynamischen Methoden der Zeitfaktor berücksichtigt. Wegen des Einflusses von Zins und Zinseszins spielt es eine Rolle, ob eine bestimmte Summe (Einnahmen oder Ausgaben) im ersten, in einem späteren oder gar im letzten Nutzungsjahr einer Investition anfällt. Während die statischen Methoden mit nominellen Beträgen rechnen, gehen in die dynamischen Rechnungen die zinseszinsmässig berechneten Barwerte ein. Für die Durchführung dieser Ueberlegungen ist die Annahme eines bestimmten Zeitablaufes unerlässlich.

### 1.3 Varianten

Der betriebswirtschaftliche Vergleich beschränkt sich in der umfassenden rechnerischen Ermittlung der Resultate auf die Varianten Gotthard sowie Splügen A und A' (vgl. Ziffer III 4.3). Die Auswirkungen der erst nachträglich untersuchten Variante Splügen B wurden nur noch für die Auslastung von 100 % geschätzt.

Bei den Splügenprojekten wird zusätzlich der Einfluss der Tunnelvariante (West oder Ost, vgl. Ziffer III 5.2) ermittelt.

### 1.4 Kosten

Die Kostenermittlung stützt sich auf die vorgegebenen Betriebsbilder (Zugarten und -anzahl), Leitungswege (Streckennetz) und zu erwartenden Investitionen ab.

Die Beförderungskosten enthalten die Kosten des Zugbegleitpersonals, des Lokpersonals, der Triebfahrzeuge, der Wagen, der technischen Wagenüberwachung und der Energie.

Die Vorhaltungskosten werden für die "Altstrecken" und für den jeweiligen Typ von Neubaustrecken gesondert berechnet. Es fallen Kosten in den Stationen (Personal und Anlagen), auf den Strecken (Kapitalkosten, Unterhalt sowie Bahnbewachung) an.

Wo eine direkte Kostenzuscheidung nicht möglich oder sinnvoll ist, wird auf das Benutzerprinzip abgestellt.

### 1.5 Erträge

Die Verkehrsstudien nehmen die Einführung des NRK 81 auf der Basis eines Taktfahrplanes an. Damit bleibt das Angebot an Reisezügen über den ganzen Planungszeitraum hinweg konstant. Variiert wird hingegen die Auslastung.

Im Güterverkehr wird die Annahme getroffen, wonach ein Güterzug des Binnen-, Import- und Exportverkehrs 100'000 Nettotonnen und ein Transitgüterzug 120'000 Nettotonnen jährlich (280 Verkehrstage) befördern.

Alle Verkehrserträge werden in Uebereinstimmung mit der Kostenermittlung nur für den schweizerischen Streckenabschnitt berechnet.

#### 1.6 Einbezug der Variante Splügen "Ost"

Die Tunnelvariante Splügen "Ost" zeigt gegenüber der Variante "West" Minderinvestitionen von 660 Mio Franken (massgebender Schweizeranteil minus 335 Mio Franken). Dies würde rein rechnerisch die Jahresergebnisse aller Splügenvarianten um 22 Mio Franken verbessern. Eine Anpassung der dynamischen Rechnung wurde, da keine grundsätzlich neuen Erkenntnisse zu erwarten waren, wegen der nachträglichen Einführung dieser Variante nicht durchgeführt.

Tabelle 5

1.7 Ergebnisse<sup>1)</sup>

Tabellarisch können die Ergebnisse wie folgt zusammengefasst werden:

Variante	Statische Jahresvergleichsrechnung			Dynamische Rechnung	
	Auslastung	Erfolg	Kostendeckungsgrad	Barwert bei <sup>2)</sup> 6 % Zins	ROI <sup>3)</sup>
	%	Mio Fr.	%	Mio Fr.	%
Gotthard-Basis	40	- 61	85	} - 902	4,5
	70	+ 42	107		
	100	+ 162	123		
Splügen A Variante <u>West</u>	40	- 205	59	} - 1'866	2,8
	70	- 110	82		
	100	+ 41	106		
Splügen A Variante <u>Ost</u>	40	- 183	62	} *	*
	70	- 88	85		
	100	+ 63	110		
Splügen A' Variante <u>West</u>	40	- 198	60	} - 1'690	3,0
	70	- 86	86		
	100	+ 73	111		
Splügen A' Variante <u>Ost</u>	40	- 176	62	} *	*
	70	- 64	89		
	100	+ 95	115		

\* = nicht durchgerechnet.

- 1) Die Kosten und Erträge beziehen sich auf die schweizerischen Streckenanteile.
- 2) Aenderungen des Zinsfusses würden die Relationen zwischen den Ergebnissen nicht beeinflussen.
- 3) ROI = Return on investment (interner Zinssatz)

Allen drei Planungsfällen inkl. Untervarianten gemeinsam ist die Tatsache, dass sich das Ergebnis mit steigender Auslastung verbessert, obwohl zur Bewältigung des zusätzlich anfallenden Verkehrsvolumens ständig in die Anlagen der betroffenen Zufahrtslinien investiert werden muss.

Der Planungsfall Gotthard schliesst bei allen Auslastungsstufen und in der dynamischen Rechnung besser ab als die beiden Splügen-Planungsfälle. Dies erklärt sich zur Hauptsache daraus, dass es sich beim Planungsfall Gotthard um eine "Abkürzung" eines schon bestehenden Streckenzuges handelt. Dies bewirkt einen betriebswirtschaftlich günstigen Bündelungseffekt. In der Nähe der 100 %-igen Auslastung verkleinert sich dieser konzentrationsbedingte Kostenvorteil. Ebenso wirken sich dann die höheren Anfangsinvestitionen beim Splügen in geringerem Masse aus.

Schon zum Zeitpunkt der Tunneleröffnung sind nämlich die Kapazitäten der Zufahrtslinien massiv zu erweitern, da vor allem im Raume Zürich die heute vorhandenen Streckenkapazitäten schon weitgehend von der Grundlast in Anspruch genommen werden. Dem Planungsfall Gotthard verschafft der längere Streckenteil auf schweizerischem Boden höhere Durchschnittserträge.

Der Autoverlad durch den Splügen beeinflusst das Gesamtergebnis verhältnismässig gering.

Das günstigere Abschneiden des Planungsfall A' gegenüber dem Planungsfall A ist bedingt durch die geringeren Anlagenkosten der Verbindung Pfäffikon SZ - Reusstal im Vergleich zur Verkehrsführung über Zürich mit Längstunnel unter dem Zimmerberg. Diese Lösung der Umfahrung von Zürich bringt für den Transitgüterverkehr keine nennenswerten zusätzlichen Fahrleistungen, so dass das Weniger an Anlagenvorhaltungskosten nicht durch ein Mehr an Beförderungskosten erkauft werden muss.

Die Nutzwertüberlegungen beziehen sich auf drei Auslastungsstufen. In den tieferen ist der betriebswirtschaftliche Vorsprung des Planungsfall Gotthard grösser. Da angesichts der durch eine Basislinie geschaffenen grossen Kapazitäten auf sehr lange Sicht nur mit teilweiser Auslastung der Tunnelstrecken gerechnet werden kann, ist die Variante Gott-

hard in der Tendenz vorteilhafter als dies hier zum Ausdruck kommt. Bei der Variante Splügen B können, ähnlich wie beim Gotthard, die Zufahrten in kleinen Schritten ausgebaut werden. Sie verhält sich deshalb, allerdings lediglich bezüglich der schweizerischen Zufahrtsstrecken, wie die Variante Gotthard.

### 1.8 Variante Splügen B

Die Variante Splügen B ist bezüglich der finanziellen Auswirkungen nicht in der gleichen Tiefe und nur für eine Auslastung von 100 % behandelt worden.

In den folgenden Angaben werden zudem zu erwartende kommerzielle Einbußen gegenüber den anderen Planungsfällen ausser acht gelassen. Solche sind besonders im Personenverkehr wegen den längeren Reisezeiten (Nichteinhaltung der UIC-Normalien auf den Zufahrtslinien) unvermeidlich.

Die gesamten Mehrkosten bzw. -erträge pro Jahr belaufen sich bei einer Auslastung von 100 % auf 585 bzw. 721 Mio Franken, so dass eine Gegenüberstellung folgendes Bild zeigt (in Mio Fr.):

	Splügen						Gotthard
	Variante A		Variante A'		Variante B		
	West	Ost	West	Ost	West	Ost	
Kosten	680	658	648	626	585	563	714
Erträge	721	721	721	721	721	721	876
Erfolg	+41	+63	+73	+95	+136	+158	+162
Kosten- deckungs- grad	106%	110%	111%	115%	123%	128%	123%

Die Variante B ist somit bei voller Auslastung unter den erwähnten Vorbehalten günstiger als die Varianten A und A'. Sie liegt jedoch immer noch, allerdings knapp, unter der Variante Gotthard.

Die Zahlen würden sich bei niedrigeren Auslastungsstufen tendenziell zugunsten der Variante B verschieben.

### 1.9 Aenderung der Grundlast

Im Laufe der Arbeiten wurde die Frage aufgeworfen, ob die angenommene Grundlast nicht zu hoch sei. In einem Zusatzbericht wurden deshalb noch die Investitionen auf den Zufahrtslinien ermittelt, unter Zugrundelegung des NRK 81, wobei jedoch für die Region Zürich der S-Bahnbetrieb als eingeführt angenommen wurde (Auslastungsgrade 70 % und 100 %). Die daraus resultierenden Minderinvestitionen und Minderkosten können wie folgt geschätzt werden:

Variante	Minderinvestitionen (50 % anrechenbar)		Minderkosten	
	70 % Mio Fr.	100 % Mio Fr.	70 % Mio Fr.	100 % Mio Fr.
Gotthard-Basis	285	215	29	22
Splügen A	218	133	22	13
Splügen A'	493	355	49	36

Diese Zahlen müssen mit den Angaben in Tabelle 5, S. 44 in Beziehung gesetzt werden.

## 2. Der regionalwirtschaftliche Vergleich

### 2.1 Abgrenzung

Eine Veränderung des Verkehrssystems kann in einer Region Impulse zu räumlich-wirtschaftlichen Entwicklungen auslösen, die ihrerseits zu Veränderungen der Gesellschaftsstruktur führen können. Das Ausmass solcher regionalwirtschaftlicher Einwirkungen wird beeinflusst vom wirtschaftlichen und sozialen Entwicklungsstand des betroffenen Gebietes sowie von der Art des einzelnen Verkehrsträgers.

Um die beiden Eisenbahnprojekte Gotthardbasis- und Splügenlinie in bezug auf ihre regionalwirtschaftlichen Gestaltungseffekte vergleichen zu können, müssen ihre Einwirkungsbereiche abgegrenzt werden. Dafür gibt es keine eindeutigen Kriterien. Je nach Betrachtungsweise sind die Einwirkungs- und Interessengebiete verschieden. Auch die Intensität der einzelnen Einwirkungen ist nicht gleichmässig entlang der Eisenbahnlinien verteilt.

#### 2.1.1 Einwirkungsfaktoren

Für den Vergleich der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen der Projekte Gotthardbasis und Splügen wurden untersucht:

- Auswirkungen während der Bauzeit
- Auswirkungen für den Reiseverkehr (Zeit- und Kosteneinsparungen)
- Auswirkungen für den Güterverkehr (Zeit- und Kosteneinsparungen)
- Auswirkungen auf die Arbeitsplätze und Arbeitskräfte
- Auswirkungen auf die regionale Gesamtattraktivität

#### 2.1.2 Einwirkungsbereiche

In die Untersuchung einbezogen werden jene schweizerischen Gebiete, in denen durch den Bau einer der beiden Alpentransversalen wirtschaftliche Konsequenzen zu erwarten sind; diese Gebiete werden Einwirkungsbereiche

genannt. Es gibt Gebiete, die von beiden Projekten beeinflusst werden. Die Bereiche werden je nach untersuchtem Einwirkungsfaktor weiter oder enger begrenzt.

Die geographische Lage und der Grad der Verkehrserschliessung prägen die jeweilige Ausgangslage innerhalb der Einwirkungsbereiche. Zur Abgrenzung der einzelnen Regionen werden dazu Kriterien wie die politische Gliederung oder bestehende Regionalisierungen berücksichtigt.

### 2.1.3 Regionen

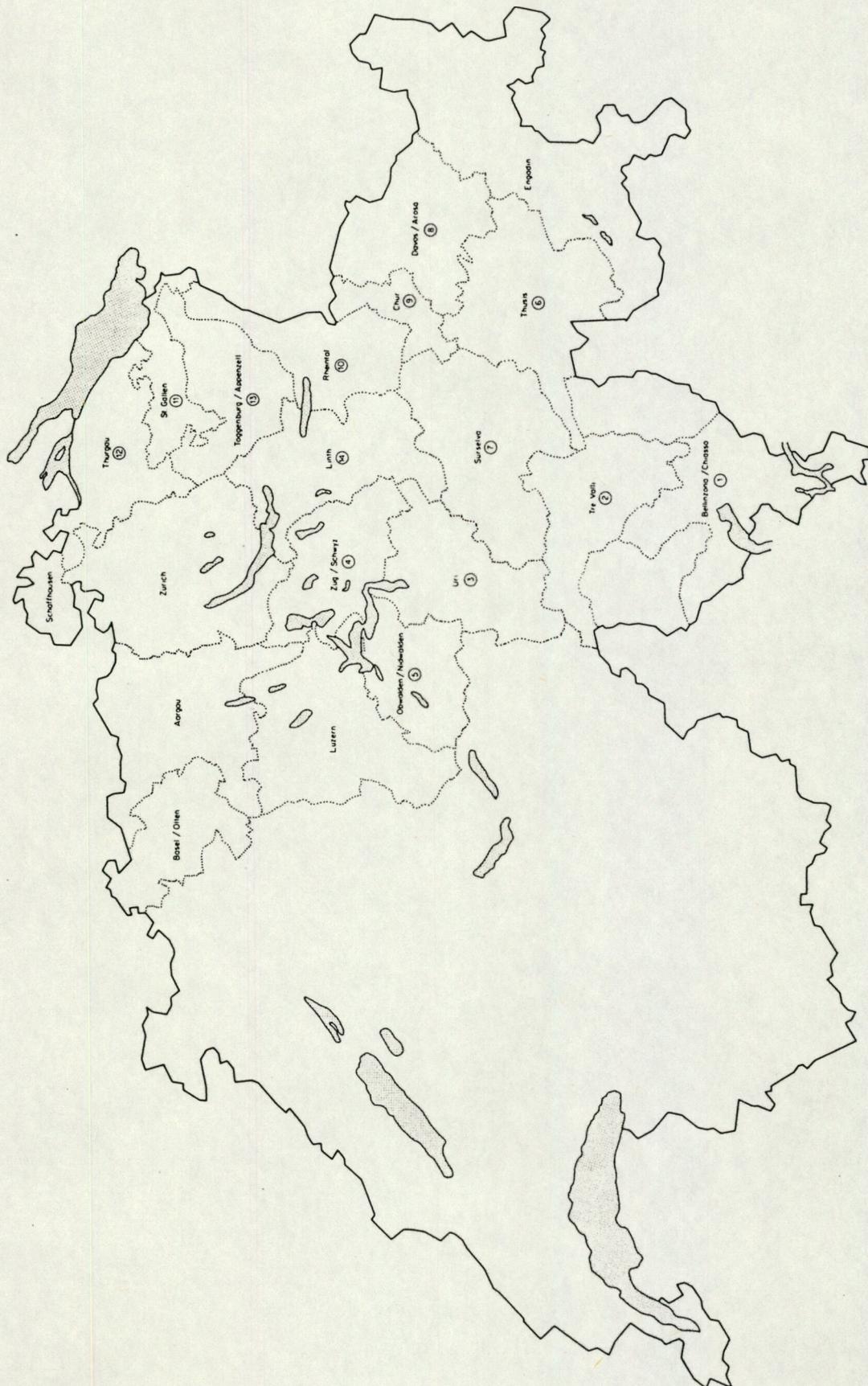
In den einzelnen Einwirkungsbereichen kann die wirtschaftliche Befruchtung durch die beiden Projekte sehr unterschiedlich sein. Die Verkehrssituation wird durch ein neues Projekt nicht in allen Einwirkungsbereichen gleichmässig beeinflusst. So werden zum Beispiel die Auswirkungen, die sich aus der Verkürzung der effektiven Distanzen und der Fahrzeiten oder aus Fahrpreis- und Frachtreduktionen ergeben, grundsätzlich mit zunehmender Entfernung von den Wirtschaftszentren abnehmen. Von einer bestimmten Entfernung an sind sie wirtschaftlich nicht mehr von Bedeutung. Die Intensität der einzelnen Einwirkungsfaktoren ist von der Struktur (Bevölkerungsstruktur, Wirtschaftsstruktur, Verkehrsstruktur, usw.) des betreffenden Gebietes abhängig.

### 2.1.4 Die untersuchten Regionen

Der theoretische Einwirkungsbereich der beiden Projekte wurde sehr weit gefasst. In Wirklichkeit werden nicht alle der auf Abb. 4 dargestellten Regionen von sämtlichen untersuchten Einwirkungsfaktoren in einem ins Gewicht fallenden Masse betroffen. Es erübrigt sich daher, alle Faktoren in allen aufgeführten Regionen zu analysieren. Die Analyse ist dort gerechtfertigt, wo für die Beurteilung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen die bisherige Entwicklung und die heutige Lage der entsprechenden Region von Bedeutung ist. Für die in Abb. 4 mit einer Nummer versehenen Regionen wurden daher Daten über die bisherige Entwicklung und heutige Lage zusammengestellt und kommentiert.

Untersuchte Regionen  
Régions examinées  
Regioni prese in esame

Abb./Fig. 4



## 2.2 Verkehrserschliessung und regionale Wirtschaftsentwicklung

Die heutige Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur im untersuchten Einwirkungsbereich zeigt, dass vor allem Bergregionen und ländliche Gebiete wirtschaftlich unterentwickelt sind. Sie weisen auch eine unter dem schweizerischen Mittel liegende Verkehrsgunst auf. Gut erschlossen sind die wirtschaftlich starken städtischen Agglomerationen. Zwischen Verkehrserschliessung und wirtschaftlicher Entwicklung besteht ein enger Zusammenhang. Offen bleibt die Frage, ob die Entwicklungsunterschiede lediglich eine Folge des unterschiedlichen Ausbaugrades der Verkehrsinfrastruktur sind. In einer Volkswirtschaft mit einem hoch entwickelten Verkehrssystem kann mit Verkehrsinvestitionen allein das Wirtschaftswachstum einzelner Regionen kaum gefördert werden. Um die Entwicklung gezielt zu fördern, müssen eine ganze Reihe von Faktoren zusammenwirken.

Die Eisenbahn hat im Industrialisierungsprozess und in der Entwicklung zahlreicher Gebiete eine wichtige Rolle gespielt. Mit dem weiteren Fortschritt hat sich jedoch ihre Stellung innerhalb des Verkehrssystems geändert. Die im Vergleich zur Strasse geringere durchschnittliche Reisegeschwindigkeit und Disponibilität führten bisher zu einem Rückgang des Verkehrsvolumens auf der Schiene. Die Stärke der Eisenbahn liegt im Massen- und Fernverkehr.

## 2.3 Auswirkungen auf die Regionalwirtschaft

Bei der Beurteilung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen einer neuen Eisenbahnalpentransversale ist zwischen kurzfristigen und langfristigen Aspekten zu unterscheiden. Als kurzfristig werden die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen während der Bauzeit bezeichnet, die sowohl bei der Gotthardbasis- wie bei der Splügenlinie 15 Jahre beträgt. Für die Beurteilung der langfristigen Auswirkungen wurden untersucht:

- Zeit- und Kosteneinsparungen im Reise- und Güterverkehr,
- Auswirkungen auf die Struktur der Arbeitsplätze und Arbeitskräfte,
- Auswirkungen auf die Gesamtattraktivität der einzelnen Regionen,
- Psychologische Auswirkungen.

## 2.4 Auswirkungen des Tunnelbaus

Die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen während der Bauzeit beschränken sich auf jene Regionen, in denen Tunnelbaustellen vorgesehen sind. Die Auswirkungen von Baustellen für den Ausbau der Zufahrtslinien wurden nicht berücksichtigt. Vorgesehene Tunnelbaustellen:

### Gotthardbasislinie

Region Uri:	Nordportal
Region Surselva:	Rueras
Region Tre Valli:	Lukmanier, Chiggiogna und Südportal

### Splügenlinie

Region Thusis:	Nordportal, Donath und Splügen
----------------	--------------------------------

Bei diesen Regionen handelt es sich um wirtschaftlich schwächere Berggebiete. Der Bau eines Gotthardbasis- bzw. eines Splügentunnels hat wesentliche Auswirkungen auf die Regionalwirtschaft. Ausser der Schaffung neuer Arbeitsplätze sind vor allem Bauaufträge für das regionale Baugewerbe, Zulieferungen, Ausgaben der Belegschaft in der Region und zusätzliche Steuereinnahmen zu erwähnen.

### 2.4.1 Arbeitsplätze und Arbeitskräfte

Durch den Tunnelbau werden zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen. Dabei wird man weiterhin auf ausländische Arbeitskräfte angewiesen sein. Einheimische Arbeitskräfte können vorwiegend in den Baustellen-Werkstätten beschäftigt werden.

Für die Arbeitskräfte der einzelnen Baustellen müssen Wohnungen zur Verfügung gestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass mit einem grossen Anteil von Arbeitskräften mit Familiennachzug gerechnet werden muss. Wie der Vergleich mit der Baustelle Nord des Gotthard-Strassentunnels in Göschenen gezeigt hat, werden die Standortgemeinden kaum in der Lage sein, die notwendigen Vorinvestitionen im Wohnungswesen selber zu tätigen. Es müssen deshalb dem Bauherrn entsprechende Auflagen

zu Gunsten der Gemeinden gemacht werden. Die Wohninfrastruktur sollte zudem aus wirtschaftlichen Gründen nach dem Bau des Tunnels weiterverwendet werden können. Diese Weiterverwendung ist stark von der wirtschaftlichen Lage in der Region nach Bauabschluss abhängig. In der Region Bellinzona/Chiasso dürfte für solche Wohnungen nach dem Tunnelbau eine Nachfrage bestehen. In den Regionen Surselva und Thusis sollte es möglich sein, einen grossen Teil der frei werdenden Wohnungen für den Fremdenverkehr zu nutzen.

#### 2.4.2 Einkommenseffekt der Investitionen

Der Einkommenseffekt für die Regionalwirtschaft besteht zur Hauptsache in den Aufträgen für das Baugewerbe. Die Untersuchung am Beispiel der Baustelle Nord des Gotthard-Strassentunnels zeigt, dass aufgrund des hohen Spezialisierungsgrades das regionale Baugewerbe höchstens 25 Prozent der gesamten Bausumme übernehmen kann. Um dieses Potential auszuschöpfen, braucht es eine gute Koordination der Bau- und Lieferfirmen der Region. Andererseits ist der Umfang der Aufträge auch durch die Kapazität des einheimischen Gewerbes begrenzt. Für die Berechnung des regionalen Einkommenseffektes wurde angenommen, dass die örtliche Bauwirtschaft Aufträge bis zu 20 Prozent ihrer Kapazität übernehmen kann. Diese Limite wird beim Splügentunnel in der Region Thusis um 15 Prozent überschritten. Damit würde während der Bauzeit mehr als ein Drittel der gesamten regionalen Baukapazität durch den Tunnelbau gebunden sein. Es ist deshalb anzunehmen, dass die benachbarten Regionen von den Arbeitsvergebungen ebenfalls profitieren werden.

Zum Einkommenseffekt der Investitionen werden auch die Ausgaben der Belegschaft in der Region und die zusätzlichen Gemeindesteuern gerechnet. Diese Angaben wurden aufgrund der Erfahrungen an der Baustelle Nord des Gotthard-Strassentunnels geschätzt. Der Einkommenseffekt (Gotthard 1050 Mio Franken, Splügen 560 Mio Franken) versteht sich für die gesamte Bauzeit und die Regionen. Werden diese Gelder wiederum in der Region ausgegeben, entsteht eine Multiplikatorwirkung.

## 2.5 Langfristige Auswirkungen

### 2.5.1 Zeit- und Kosteneinsparungen

Keine der beiden Projekte erschliesst eine Region erstmals durch die Eisenbahn. Allerdings wird das heute nur am Schmalspurnetz liegende Gebiet um Thusis an die Normalspur angeschlossen. Im Vordergrund stehen deshalb die Zeit- und Kosteneinsparungen, die durch eine neue Eisenbahnlinie erzielt werden.

Eine neue Linie schafft durch Zeiteinsparung zweifellos Vorteile für den Geschäfts- und den touristischen Verkehr. Von einer Gotthardbasislinie werden die Wirtschaftszentren im Tessin und nördlich der Alpen profitieren. Die Splügenlinie wird gewichtige Verbesserungen im Geschäftsverkehr im Bereiche der Ostschweiz und Graubündens mit Italien und dem süddeutschen Raum bringen. Im touristischen Verkehr erzielt die Gotthardbasislinie bedeutende Vorteile lediglich für das Tessin und verbessert die Erreichbarkeit für einzelne Regionen der Zentralschweiz von Süden her. Die Splügenlinie verbessert die Bahnverbindungen zu den Fremdenverkehrszentren der Ostschweiz und Graubündens, vor allem aus dem süddeutschen Raum und aus Italien. Grössere Kosteneinsparungen für den Reisenden bringt beim geltenden Tarifsysteem (keine tarifarische Distanzreduktion beim Gotthard) nur die Splügenlinie.

Beim Güterverkehr stehen neben der Verbesserung der Transportqualität Distanzkürzungen und die daraus resultierenden Frachteinsparungen im Vordergrund. Der Anteil der Transportkosten an den Produktkosten ist heute für die meisten Branchen bescheiden. Eine neue Eisenbahnlinie müsste deshalb grosse Transportkosteneinsparungen ermöglichen, damit daraus ein spürbarer Einfluss auf die Kosten und Preise transportkostenintensiver Produkte erfolgt. Solche Einsparungen können nur bei der Splügenlinie für die Regionen Rheintal, Chur und Thusis für den Verkehr mit dem Süden erwartet werden. Von Bedeutung im Güterverkehr sind auch die Anschlussmöglichkeiten an das Normalspurnbahnnetz. Hier bringt eine Gotthardbasislinie keine neuen Vorteile. Die Splügenlinie wird nur Thusis neu an das Normalspurnbahnnetz anschliessen.

### 2.5.2 Struktur der Arbeitsplätze

Mit dem Betrieb einer neuen Transitlinie entstehen neue Arbeitsplätze, deren Zahl infolge der hochtechnisierten Anlagen bescheiden sein wird. Auch im Bereich Spedition und Lagerhäuser dürfte die Zunahme der Arbeitsplätze gering sein.

Bei einer Gotthardbasislinie sind aus der Grenzabfertigung auf Schweizergebiet positive Einflüsse auf die Zunahme der Arbeitsplätze in der Region Bellinzona-Chiasso zu erwarten.

Eine Verbesserung der Standortgunst erfolgt durch die Splügenlinie in den Regionen Rheintal, Chur und Thusis. Sie führt zu einer Erhöhung der Zahl der Arbeitsplätze in Industrie und Gewerbe, sofern dadurch bestehende Betriebe erweitert oder neue angesiedelt werden können.

Eine neue Eisenbahntransitlinie kann auch den Dienstleistungssektor beleben. So gehen positive Impulse auf den Fremdenverkehr aus. Bei der Splügenlinie wird Thusis zudem Grenzstation. Dieser Standortvorteil wirkt sich auch im benachbarten Zentrum Chur aus. Die Oeffnung nach Italien kann allerdings für diese Regionen auch negative Aspekte bringen.

### 2.5.3 Gesamtattraktivität

Die Gesamtattraktivität einer Region wird durch Arbeitsort, Arbeitsplatz, Wohnen und Freizeitgestaltung (Erholungs- und Sportmöglichkeiten) bestimmt. Mit Sicherheit kann im Falle der Splügenlinie eine Verbesserung der Gesamtattraktivität in den Regionen Thusis und Chur vorausgesagt werden.

### 2.5.4 Psychologische Effekte

Die Wirtschaftsentwicklung wird neben rationalen auch von mehr psychologischen Faktoren beeinflusst. Ein darartiger positiver Effekt resultiert aus einer Splügenlinie, weil für die interessierten Regionen das Gefühl des Benachteiligtseins bezüglich des Nord-Süd-Eisenbahnverkehrs wegfällt.

## 2.6 Folgerungen

Sowohl von einer Gotthardbasis- als auch von einer Splügenlinie können positive regionalwirtschaftliche Auswirkungen erwartet werden. Bei der Gotthardbasislinie stehen jene während der Bauzeit im Vordergrund. Dort sind die Tunnelbaustellen auf mehrere Regionen verteilt. Beim Splügentunnel konzentrieren sich sämtliche schweizerischen Tunnelbaustellen auf die Region Thuisis. Die langfristigen Auswirkungen auf die Regionalwirtschaft sind für beide Planungsfälle verhältnismässig bescheiden, bei einer Splügenlinie allerdings grösser als bei einer Gotthardbasislinie. Hauptgrund ist die durch die Splügenlinie entstehende neue Eisenbahnverbindung zwischen der Ostschweiz und Italien sowie die Verbesserung der Verbindung zum süddeutschen Raum.

Im Vergleich zu den erforderlichen Investitionen für eine neue Eisenbahntransversale sind die zu erwartenden Auswirkungen auf die Regionalwirtschaft bescheiden. Es wäre daher verfehlt, diese allein durch den Bau einer neuen Eisenbahntransitlinie entwickeln zu wollen. Andererseits muss ein solches Projekt als Teil einer Gesamtverkehrskonzeption aufgefasst werden, bei der die regionalwirtschaftlichen Aspekte von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind.

Bei der Würdigung der Varianten sind zudem Gewicht und Entwicklungsmöglichkeiten der betreffenden Regionen zu berücksichtigen.

### 3. Der gesamtwirtschaftliche Vergleich

#### 3.1 Allgemeines

Der regionalwirtschaftliche Vergleich vermittelt zum betriebswirtschaftlichen bereits wesentliche zusätzliche Informationen, die bei der Gesamtwürdigung berücksichtigt werden müssen. Trotzdem sind diese beiden Vergleiche allein noch lückenhaft.

Der gesamtwirtschaftliche Vergleich schliesst diese Lücke. Er stellt die Ergebnisse der ersten beiden Vergleiche in einen grösseren Rahmen und berücksichtigt noch weitere Faktoren:

- Auswirkungen von externen, positiven oder negativen Wirkungen (nicht direkt in der Rechnung einer Unternehmung, einer Privatperson oder eines öffentlichen Haushaltes erscheinend);
- Gesamtwirtschaftliche psychologische Wirkungen;
- Bedeutung der je nach Variante unterschiedlichen Verkehrseinnahmen (Zahlungsbilanz);
- Finanzwirtschaftliche Aspekte;
- Finanzhaushalt des Bundes, der betroffenen Kantone und Gemeinden.

Es ist schwierig, den gesamtwirtschaftlichen Vergleich in ähnlichem Ausmass wie die betriebs- und regionalwirtschaftlichen Aussagen zu quantifizieren. Die volkswirtschaftliche Gestaltungskraft einer Verkehrsinvestition kann Vorzugspositionen und Chancen eröffnen. Für die tatsächliche wirtschaftliche Entwicklung ist aber entscheidend, ob und inwieweit die betroffenen Menschen auf die durch das Verkehrssystem geänderte Lage reagieren. Die theoretisch abgeleiteten Determinanten der volkswirtschaftlichen Gestaltungskraft geben uns weder die Möglichkeit, die historische Entwicklung vollständig zu erfassen, noch setzen sie uns instand, Entwicklungsprognosen exakt zu erstellen. Dies wäre nur dann der Fall, wenn man prompte und ökonomisch-rationale Reaktionen

aller am Wirtschaftsprozess Beteiligten voraussetzen könnte. Die Frage, wieweit z.B. die psychologischen Einflüsse die Wirkungen der Transportkostenverbilligung zu verstärken mögen, muss daher, ähnlich wie beim regionalwirtschaftlichen Vergleich, offen gelassen werden.

### 3.2 Zahlungsbilanz

Dem Bahntransitverkehr kommt für die schweizerische Zahlungsbilanz relativ geringe Bedeutung zu. Den rund 400 Mio Franken Einnahmen der schweizerischen Bahnen aus dem Gütertransit standen 1977 Einnahmen der Ertragsbilanz von rund 57 Mrd. Franken gegenüber, bei einem Saldo von 8,4 Mrd. Franken. Von Bedeutung wäre für die Variantenwahl überdies, mit welchem betriebswirtschaftlichen Preis (Ertrags-/Aufwandverhältnis) ein positiver Einfluss erkauft werden müsste.

Es ist zu beachten, dass sowohl die technischen wie auch die wirtschaftlichen Studien in diesem Bericht von einer parallelen Aufteilung der Investitionsbeiträge, Betriebskosten und Verkehrseinnahmen auf die beteiligten Länder ausgehen.

### 3.3 Finanzwirtschaftliche Aspekte

Wegen der langen Realisierungsdauer einer Alpentransversale ist damit zu rechnen, dass sich die Wirtschafts- und Kapitalmarktsituation wesentlich ändern kann. Trotzdem darf die Verschuldungsfinanzierung im Umfang von insgesamt rund 6 Mrd. Franken als durchaus realisierbare Lösung betrachtet werden. Stellt man dem Volumen des schweizerischen Kapitalmarktes (Neubeanspruchung 1976: 8 Mrd. Franken) den Finanzierungsbedarf für eine Alpentransversale gegenüber (jährlich 400 Mio Franken, bei der allerdings unrealistischen Annahme, dass die gesamten Investitionen - Tunnel und Zufahrtslinien - innert einer Bauzeit von 15 Jahren verwirklicht würden), so scheint die Verschuldungsfinanzierung keine besonderen Probleme aufzuwerfen<sup>1)</sup>. Es hängt indessen von der gesamten Wirtschaftspoli-

---

<sup>1)</sup> Für die auf die Schweiz entfallende Erstinvestition von rund 2,0 bis 2,8 Mrd. Franken würde sich der Finanzbedarf auf jährlich 135 bis 185 Mio Franken belaufen.

tik des Bundes ab, ob und allenfalls wann die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen eines grossen Einzelprojektes, wie es der Bau einer Alpen-transversale darstellt, anzustreben sind.

Die Investitionstätigkeit sowohl der Privatwirtschaft als auch der Kantone und Gemeinden dürfte mittelfristig deutlich unter dem Niveau der Hochkonjunkturjahre liegen. Die Finanzierung einer Alpen-transversale sollte deshalb ohne weiteres über den Kapitalmarkt möglich sein. Das Zinsniveau würde dadurch nicht nennenswert beeinflusst.

Von der Finanzierungsseite her erscheinen beide Projekte als gleicherweise realisierbar, weil in der Schweiz ein ähnliches Bauvolumen zu finanzieren ist. Müsste jedoch der Bund auch die Mittelbeschaffung für die auf italienisches Gebiet entfallenden Investitionen übernehmen, so wäre dies eine zusätzliche Schwierigkeit für das Splügen-Projekt.

#### 3.4 Auswirkungen auf den Haushalt der Kantone und Gemeinden

Im Vergleich zu den gesamten Ausgaben der betroffenen Kantone und ihrer Gemeinden fallen die finanziellen Auswirkungen weder des Gotthardbasis-Projektes noch des Splügen-Projektes nennenswert ins Gewicht, erreichen doch die geschätzten Mehreinnahmen nicht einmal ein Prozent dieser Bezugsgrösse.

Wählt man als Bezugsgrösse die gesamten Steuereinnahmen der betroffenen Kantone und ihrer Gemeinden, gewinnt das Gotthardbasis-Projekt lediglich für den Kanton Uri und das Splügen-Projekt für den Kanton Graubünden etwas an Bedeutung. Beim Kanton Uri ist das deshalb der Fall, weil er nur einen Bruchteil seiner Ausgaben aus eigenen Steuereinnahmen finanziert und letztere somit eine wesentlich kleinere Bezugsgrösse darstellen als die Gesamtausgaben.

Falls jedoch Mehrausgaben durch Infrastrukturausbau erforderlich werden, wird der positive fiskalische Effekt praktisch bedeutungslos. Im ungünstigsten Falle resultieren für Graubünden sogar geringfügige Netto-Mehrausgaben.

Betrachtet man lediglich die jeweiligen Kantonshaushalte und nicht auch noch die zugehörigen Gemeindehaushalte, ändert sich die vorstehende Beurteilung nicht.

Würde man die Auswirkungen auf die unmittelbar betroffenen Gemeinden (Standortgemeinden der Baustellen) darstellen, könnten bei einzelnen Gemeinden möglicherweise spürbarere Wirkungen auftreten.

Es wurde zwar nur eine Grobbeurteilung vorgenommen, die zudem auf teilweise recht spekulativen Annahmen beruht. In Anbetracht der geringen Wirkungen auf die öffentlichen Haushalte ist anzunehmen, dass auch eine detaillierte Beurteilung zu keinem wesentlich anderen Ergebnis führen würde.

Abgesehen davon, dass bei den beiden Projekten wegen der unterschiedlichen Lage der Baustellen die drei Kantone Uri, Graubünden und Tessin verschieden betroffen werden, sind somit im Bereich der Einnahmen und Ausgaben der Kantone keinerlei Unterschiede festzustellen, welche für eine Wahl zwischen den beiden Projekten ins Gewicht fallen.

### 3.5 Gesamtwirtschaftliche Beurteilung des Planungsfalls "Gotthardbasislinie"

Der Planungsfall "Gotthardbasislinie" stellt eine Abkürzung eines schon bestehenden Streckenzuges dar. Dies bewirkt einen Bündelungseffekt auf das umfangreiche, zusätzlich zu erwartende Verkehrsaufkommen. Daraus ergibt sich der betriebswirtschaftliche Vorteil, dass die Investitionen für Zufahrten relativ rasch und gut ausgelastet sind und damit der Bahnbetrieb rentabler gestaltet werden kann. Dies trifft auch hinsichtlich der andern zusätzlichen Investitionen zu, insbesondere des Speditionsgewerbes (Lagerhäuser) und der Grenzbahnhöfe, zumal bereits bestehende und ausgebaute Zufahrtsachsen befahren werden.

Aus schweizerischer Sicht werden die Verkehrsbeziehungen zwischen der deutschen und italienischen Schweiz eindeutig verbessert.

### 3.6 Gesamtwirtschaftliche Beurteilung des Planungsfalls "Splügenbahn"

Die gesamtschweizerische volkswirtschaftliche Beurteilung der "Splügenbahn" geht von der Tatsache aus, dass das östliche Mittelland einen neuen direkten Zugang zu unserem südlichen Nachbarn erhält, was auch dadurch unterstrichen wird, dass der Splügentunnel für die rollende Strasse nutzbar gemacht werden kann. Die Schweiz würde nunmehr über drei räumlich abgegrenzte dezentralisierte Bahnübergänge verfügen, womit die Verkehrswertigkeit des schweizerischen Verkehrssystems allgemein erhöht werden könnte. Dieser Vorteil wird abgeschwächt durch den Wegfall des bei der Gotthardvariante hervorgehobenen Bündelungseffektes.

Volkswirtschaftlich betrachtet entgehen bei der Splügenvariante der Schweiz die Vorteile aus dem südlichen Grenzbahnhof. Die Finanzierung erfordert aufgrund der in den Nachbarstaaten vorzunehmenden Investitionen zusätzliche Abklärungen.

### 3.7 Aussenwirtschaftliche Ueberlegungen

Neben den binnenschweizerischen Aspekten sind für einen Grundsatzentscheid auch aussenwirtschaftspolitische Ueberlegungen zu berücksichtigen:

- Gut ausgebaute Transitwege stärken die aussenpolitische Stellung der Schweiz;
- Eine leistungsfähige Transitachse für den kombinierten Verkehr (Huckepack) wird es erlauben, im Bahntransit Lastwagengewichte der EG zuzulassen. Somit kann der Druck auf Zulassung höherer Gewichte im schweizerischen Strassenverkehr aufgefangen werden;
- Eine starke Transitstellung verschafft uns Einfluss auf die internationale Tarifpolitik;
- Unsere Wirtschaft ist auf Transitgegenrechte angewiesen;
- Schweizerische Investitionen und Vorentscheide bedingen verkehrspolitische Entscheide der Nachbarländer.

Schliesslich ist darauf hinzuweisen, dass zwischen der volkswirtschaftlichen Beurteilung aus schweizerischer, deutscher, italienischer und westeuropäischer Sicht unterschieden werden muss. Die Betrachtung der volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen einer Transitlinie allein aus schweizerischer Sicht ergibt ein unvollständiges Bild.

### 3.8 Militärische Aspekte

Die Kontaktgruppe hat zu diesem Problem nicht Stellung genommen.

### 3.9 Aspekte der Raumplanung

Gemäss einer Stellungnahme des Delegierten für Raumplanung ist aus dieser Sicht keine der beiden Varianten eindeutig vorzuziehen, denn keine hilft wesentlich mit, die künftige räumliche Ordnung der Schweiz (z.B. nach einem nationalen Leitbild) deutlich zu fördern, aber auch keine verhindert es, eine solche Ordnung zu erreichen.

## V. Schlussfolgerungen

### 1. Allgemeines

Hauptanliegen der Kontaktgruppe war es, die Planungsfälle Gotthard und Splügen soweit möglich auf einen vergleichbaren Stand zu bringen, die vorhandenen Entscheidungsgrundlagen zu aktualisieren und so weit notwendig zu ergänzen. Der Schlussbericht mündet deshalb nicht in eine Empfehlung aus. Er nimmt zu den wichtigsten Entscheidungskriterien in den Sachbereichen Betrieb und Technik sowie Betriebs-, Regional- und Volkswirtschaft Stellung und schafft damit eine Plattform, von welcher aus die Konsequenzen des Entscheides besser überblickbar sind. Die Beurteilung der politischen Aspekte des Linienführungsentscheides, insbesondere die Frage, wie die Entscheidungskriterien zu gewichten sind, muss den politischen Behörden überlassen bleiben.

### 2. Interessengruppen und ihre Ziele

Im Zusammenhang mit dem Linienführungsentscheid kann zwischen verschiedenen "Interessengruppen" unterschieden werden, deren Auffassungen vom "richtigen" Entscheid voneinander abweichen können.

Interessengruppe	Ziel
<u>SBB</u>	Ertragsmaximierung für die Unternehmung Entlastung des Bundeshaushaltes durch Optimierung des betriebswirtschaftlichen Ergebnisses.
<u>Regionen</u> (z.B. Gotthardkantone, Ostschweizer Kantone)	Maximierung der durch die neue Transitlinie bewirkten regionalwirtschaftlichen Vorteile.

Interessengruppe	Ziel
<u>Schweiz</u> - Volkswirtschaft (bzw. Wohlstand)  - Wohlfahrt	Optimierung der durch eine neue Transitlinie bewirkten gesamtwirtschaftlichen Vorteile (Zahlungsbilanz, Stärkung der internationalen Stellung der Schweiz usw.)  Verbesserung der Lebensqualität (Umwelt, Immissionen, Raumbeanspruchung usw.)
<u>Europa</u> (lag nicht im Aufgabenbereich der Kontaktgruppe)	Beitrag an die Optimierung von Wohlstand und Wohlfahrt im europäischen Raum durch gesicherte Transitverbindungen.

Die Beurteilung der zweckmässigsten Linienführung muss daher vom Standpunkt der SBB, der Regionen, der Schweiz oder der Nachbarstaaten nicht übereinstimmen.

### 3. Die Notwendigkeit eines baldigen Grundsatzentscheides

Im alpendurchquerenden Nord-Süd-Verkehr ist in Zukunft mit einem weiteren Wachstum zu rechnen:

- Der Güteraustausch zwischen den EG-Ländern wird sich als Ergebnis der fortschreitenden internationalen Arbeitsteilung und aufgrund der angestrebten engeren Zusammenarbeit intensivieren.
- Der Güteraustausch zwischen den industrialisierten Ländern Europas und den Entwicklungsländern im südlichen und östlichen Mittelmeerraum wird sich verstärken.

Aus Gründen des Umweltschutzes, der Verknappung des Erdöls und der Verbesserung der Verkehrsqualität der Eisenbahnen ist davon auszugehen, dass die Schiene ihren Marktanteil zulasten der Strasse wieder erhöhen sollte. Um dies zu erreichen, ist unter anderem ihre Infrastruktur dem Bedürfnis entsprechend auszubauen.

Nach Auffassung der GVK braucht eine neue Basislinie nicht vor dem Jahr 2000 zur Verfügung zu stehen. Wird sie aber unmittelbar anschliessend benötigt, sind die erforderlichen Entscheide wegen der langen Realisierungsfrist schon bald zu fällen.

Der Ausbau der Zufahrtslinien kann entsprechend der Verkehrszunahme erfolgen. Die eigentliche Basislinie stellt dagegen eine technisch unteilbare Investition dar, so dass es nicht möglich ist, in kleinen Schritten vorzugehen. Die lange Bauzeit lässt sich nicht umgehen.

Mit dem Bau einer Gotthard-Basislinie könnte in ca. sechs, mit dem Bau einer Splügenlinie unter Berücksichtigung des Abschlusses der erforderlichen Staatsverträge und der Projektierung im Ausland in ca. neun Jahren begonnen werden. Unter Berücksichtigung einer 14-jährigen Bauzeit muss die Realisierungszeit für eine neue Basislinie auf 20 - 25 Jahre veranschlagt werden.

Aus diesen Gründen ist ein rascher Linienführungsentscheid unerlässlich. Nur so kann verhindert werden, dass eine neue Kapazitätskrise im Schienentransit entsteht. Zudem müssen die SBB und die anschliessenden Staatsbahnen DB und FS sowie die Bundesrepublik Deutschland (BRD), Italien und die EG wissen, auf welche Möglichkeit sie sich bei ihrer Investitionspolitik auszurichten haben.

#### 4. Beurteilung der wichtigsten Entscheidungskriterien durch die Kontaktgruppe

---

##### Betriebswirtschaftlicher Vergleich:

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht schneidet die Gotthardvariante bei allen Auslastungsstufen eindeutig besser ab als die Splügenvarianten A und A', die verhältnismässig nahe beieinander liegen. Das Ergebnis der Splügenvariante B (Planungsstudie) nähert sich jenem des Gotthards. Die Splügenvariante B ist jedoch jene mit der längsten Reisezeit und den längsten Distanzen. Mit zunehmender Auslastung vermindern sich die Differenzen zwischen den betriebswirtschaftlichen Ergebnissen aller Varianten, bleiben aber - mit Ausnahme der Variante B - beachtlich.

##### Regionalwirtschaftlicher Vergleich:

Die in ihrer absoluten Grösse schwer abschätzbaren regionalwirtschaftlichen Auswirkungen einer Splügenbahn sind bedeutender als jene einer Gotthardbasislinie. Der Hauptgrund für die sich über die ganze Ostschweiz erstreckenden positiven Auswirkungen liegt in der durch die Splügenlinie entstehenden neuen Verbindung zwischen Ostschweiz und Italien sowie der Verbesserung der Verbindung zum süddeutschen Raum.

##### Volkswirtschaftlicher Vergleich:

Die positiven Aspekte liegen bei beiden Projekten vor allem in der Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz auf internationaler Ebene. Die auf Schweizergebiet gelegene Infrastruktur an den Grenzübergängen ist bei der Variante Gotthard im Norden und im Süden, bei der Variante Splügen im Norden vorhanden. Der Bau des Gotthards kann auf nationaler Ebene unabhängiger vom Ausland erfolgen. Die ausländischen Zufahrtslinien sind vorhanden, müssen aber entsprechend der zunehmenden Auslastung ausgebaut werden.

Finanzierung:

Sie ist für beide Varianten gleicherweise realisierbar, da ein ähnliches Volumen durch die Schweiz aufzubringen ist. Bei der Splügenbahn ist der Anteil der Bauvorhaben auf ausländischem Gebiet grösser. Die Finanzierung ist noch näher abzuklären.

Auswirkung des Baus auf den öffentlichen Haushalt, Raumplanung:

Es bestehen keine Unterschiede, die für den Linienentscheid ins Gewicht fallen.

Tunnelbau:

Der Gotthard weist einen erheblichen Projektierungsvorsprung auf. Er konnte jedoch durch den Umstand, dass die Kontaktgruppe der teureren Splügenvariante "West" eine billigere Splügenvariante "Ost" gegenübergestellt und im betriebswirtschaftlichen Vergleich berücksichtigt hat, weitgehend "neutralisiert" werden.

## 5. Zusammenfassende Würdigung der beiden Planungsfälle

### Planungsfall Gotthard:

- Hauptinvestitionen auf schweizerischem Gebiet, daher unabhängig vom Ausland realisierbar,
- Betriebswirtschaftlich vorteilhafter,
- Verbesserung einer bestehenden Schienenverbindung durch Verkürzung der Linie,
- Betriebliche Vorteile, da der Transitverkehr zentralisiert bleibt,
- Infrastruktur an den Grenzübergängen vorhanden und auf Schweizergebiet gelegen,
- Leistungsfähige ausländische Zufahrtslinien vorhanden, müssen aber entsprechend der zunehmenden Auslastung ausgebaut werden.

### Planungsfall Splügen:

- Regionalwirtschaftliche Vorteile grösser als beim Gotthard,
- Uebernationale Angelegenheit, da Ausbau der Zufahrtslinien in Süddeutschland und insbesondere in Italien erforderlich,
- Erhöhung der "Verkehrswertigkeit" des schweizerischen Verkehrssystems durch den Bau einer neuen, räumlich abgegrenzten dritten Transversale (neben Lötschberg/Simplon und Gotthard),
- neue Verbindung Bodenseeraum - Italien,
- Verhindert weitere Ballung auf Gotthardachse durch Dezentralisation der Verkehrsströme,
- Kann als rollende Strasse nutzbar gemacht werden,
- Südlicher Grenzbahnhof auf italienischem Gebiet vorgesehen,

- Die Vertreter der Ostschweizer Kantone weisen auf das sog. Ostalpenversprechen hin, das mit der Verwirklichung der Splügenbahn eingelöst würde.

Keiner der beiden Planungsfälle erfüllt alle Entscheidungskriterien optimal. Schweizerisch betrachtet, dürften die grösseren Vorteile bei der Gotthardvariante liegen. Wie sich das Problem aus europäischer Sicht stellt, wäre noch näher abzuklären. Im Vergleich zu den Ergebnissen der KEA hat sich der Unterschied zwischen den beiden Projekten gesamthaft vermindert.

## 6. Internationale Aspekte des Linienführungsentscheides

### 6.1 Notwendigkeit des Einbezugs der Standpunkte der Nachbarstaaten

Die Kontaktgruppe hat ihre Untersuchungen auf Schweizergebiet beschränkt. Bedeutender als für die Schweiz sind indessen die verkehrlichen Verbesserungen aus beiden Projekten für die BRD und Italien sowie für den ganzen EG-Raum. Eine klare Antwort hinsichtlich der Priorität Gotthard/Splügen kann erst nach Einbezug der Interessen der Nachbarstaaten abgegeben werden. Eine abschliessende Beurteilung der Bedeutung der Transiteinnahmen und der Belastung aus einer neuen Alpentransversale ist erst möglich, wenn auch der Finanzierungsmodus feststeht. Bei der unterschiedlichen Streckenlänge auf schweizerischem Gebiet stellt sich dabei die Frage nach der Höhe des Anteils der Schweiz an den gesamten Investitionskosten. Vor dem Entscheid ist die Stellungnahme der interessierten Nachbarstaaten einzuholen.

### 6.2 Ausländische Zufahrtslinien

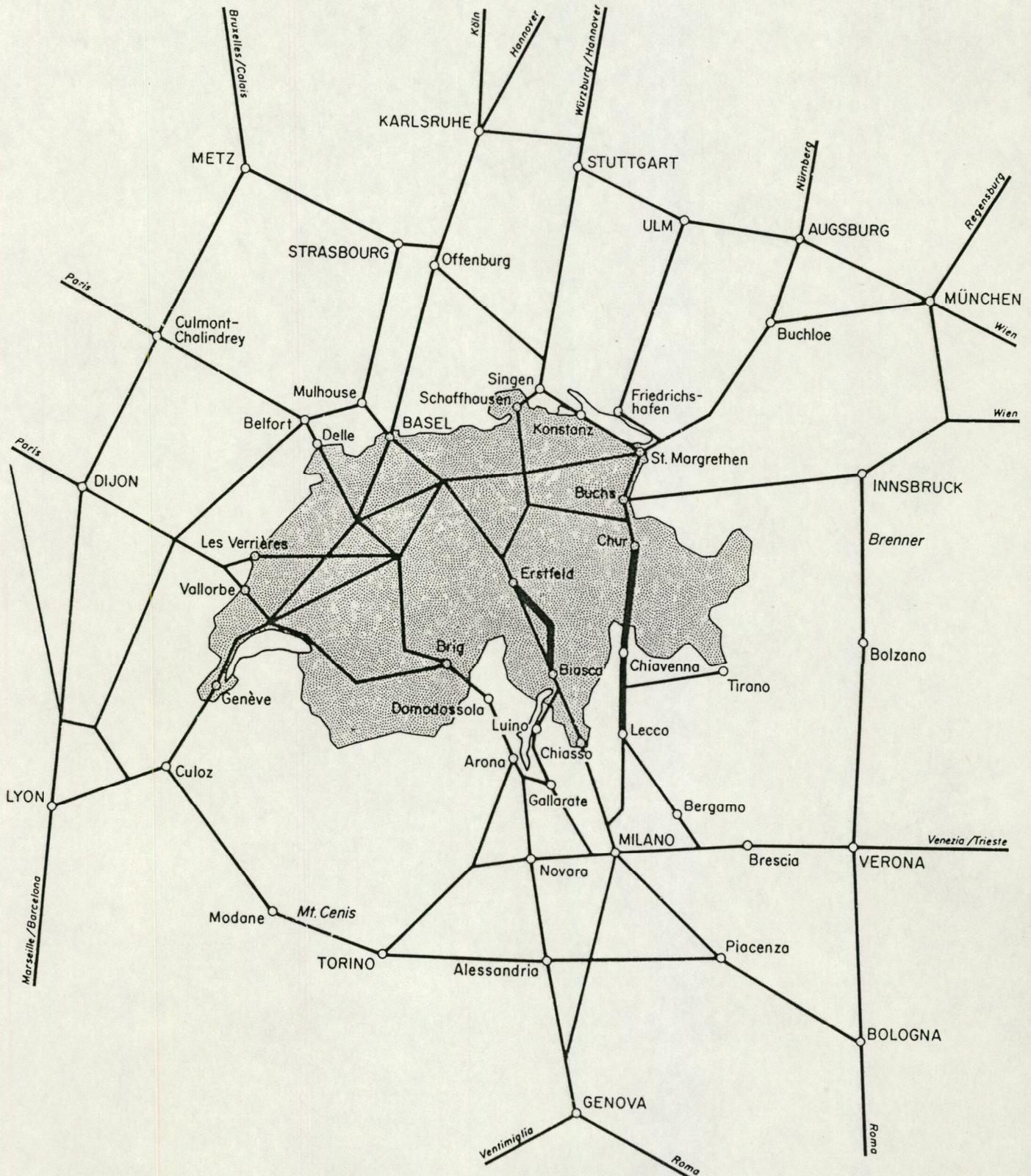
Das Problem der ausländischen Zufahrtslinien zeigt, dass der Bau einer Gotthardbasislinie durch die Schweiz allein realisiert werden kann. Die Verwirklichung der Splügenbahn stellt eine übernationale Aufgabe dar.

Die ausländischen Zufahrtslinien sind aufgrund der historischen Entwicklung eindeutig auf den Gotthard und die Grenzübergänge Basel und Chiasso

Die eisenbahngeographische Lage der Schweiz bezüglich der ausländischen Zufahrts- und Umfahrungslinien

Position géographique des chemins de fer suisses par rapport aux lignes étrangères d'accès et de contournement

La posizione geografica delle ferrovie svizzere in rapporto alle linee estere di accesso e di aggiramento



ausgerichtet. Würde eine Splügenbahn primär auf den bestehenden Zufahrtslinien alimentiert, so ergäbe sich im Raume Zürich eine starke zusätzliche Belastung. Eine Splügenbahn würde ihre volle Bedeutung daher erst durch zusätzliche nördliche Zufahrtslinien nach St. Margrethen und - Bedingung für ihre Funktionsfähigkeit - den Ausbau der Linie Chiavenna-Lecco erhalten. Eine Splügenlinie bringt im Süden eine Entlastung des Raumes Mailand, da ein Teil des Verkehrs Mailand über Bergamo und Brescia umfährt. In der Investitionsplanung der FS ist auch eine Umfahrung für den Verkehr über Chiasso vorgesehen.

### 7. Umweltbelastung

Die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen einer neuen Eisenbahn-Alpen-transversale sind positiv zu bewerten. Ihr Bau und Betrieb sind mit gewissen Umweltbelastungen verbunden. In den berührten Regionen fragt man sich, ob die wirtschaftlichen Vorteile die Beeinträchtigung der Lebensqualität aufwiegen. Es ist darauf hinzuweisen, dass eine dem Güterverkehr dienende Eisenbahntransitlinie den Schwerverkehr auf der Strasse und die entsprechenden Immissionen erheblich reduzieren würde. Daraus ergibt sich, dass das Gesamtinteresse an einer neuen Nord-Süd-Verbindung höher zu bewerten ist als die Nachteile der damit verbundenen Umwelteingriffe.

### 8. Folgerungen

Die Arbeiten der Kontaktgruppe bieten für die Wahl der Linienführung eine objektive Entscheidungshilfe. Dabei geht es nicht um den Bauentscheid, sondern um die Festlegung der weiter zu verfolgenden Variante. Der Entscheid selber bleibt den politischen Gremien überlassen. Die Variantenwahl ist im Hinblick auf die ausserordentlich lange Vorbereitungs- und Bauzeit einer neuen Alpentransversale dringlich.

Auch vom Standpunkt des Umweltschutzes und des Energieverbrauchs ist eine neue Eisenbahnalpentransversale zu bejahen. Ihr Bau entspricht

der allgemeinen Zielsetzung, wonach das Verkehrssystem möglichst wenig Energie benötigen und die Umwelt möglichst wenig belasten soll. Rund ein Viertel des Gesamtverbrauchs an Energie entfällt heute auf den Verkehrssektor, wobei er sich zu 95 Prozent aus Erdölprodukten und zu 5 Prozent aus elektrischer Energie einheimischen Ursprungs zusammensetzt. Angesichts der Möglichkeit einer Erdölverknappung kommt daher der Förderung des elektrifizierten Schienenverkehrs grosse Bedeutung zu.

Die Vergleichbarkeit der beiden Projekte hat durch die Arbeiten der Kontaktgruppe eine Erweiterung erfahren und darf nunmehr bejaht werden.

Der Entscheid über die Linienführung hat, insbesondere was den Splügen anbetrifft, internationalen Charakter. Er bedingt einen Mitentscheid der interessierten Nachbarstaaten. Es ist deshalb unerlässlich, die Haltung der angrenzenden Länder und der EG abzuklären.

Der Bau einer neuen Eisenbahnalpentransversale ist von derart grosser Bedeutung, dass an die Realisierung erst herangetreten werden kann, wenn feststeht, dass auch die Nachbarländer am qualitativen und quantitativen Ausbau des Schienennetzes interessiert sind. Eine internationale Vereinbarung über das Konzept einer neuen Nord-Süd-Transversale ist für Gotthard und für Splügen unerlässlich.

Anhang

Zusammenstellung einzelner wichtiger Begriffe

Kapitel "Verkehrsanalyse"

Grundlast

Belastung des schweizerischen Schienennetzes, die resultieren würde, wenn kein alpendurchquerender Verkehr vorläge.

Auslastungsgrad

Annahmen über die Kapazitätsauslastung der neuen Basistunnels. Eine Auslastung von 100 Prozent entspricht einer täglichen Zugzahl von 270 Zügen.

Verkehrsverteilung an der Grenze

Annahmen über verschiedene Leitungswege des internationalen Gütertransits über die nördlichen schweizerischen Grenzbahnhöfe.

NRK 81

Neues Reisezugskonzept mit einem Taktfahrplan, dessen ursprünglich für 1981 vorgesehene Einführung die SBB inzwischen für 1982 beschlossen haben.

## Kapitel "Bautechnik und Baukosten"

### Basislinie

Alpendurchquerung mit Flachbahncharakteristik, an günstigen Anschluss-  
punkten an das bestehende Eisenbahnnetz im Norden und Süden der Alpen  
angeschlossen.

### Basistunnel

Alpendurchquerender Tunnel der Basislinie.

### Anschlusslinie

Abschnitt der Basislinie zwischen Anschlusspunkt und Portal des  
Basistunnels.

### Zufahrtslinie

Eisenbahnlinie, die zum Anschlusspunkt führt. Sie wird meist auf einen  
höheren Leistungsbedarf auszubauen sein.

### Projektierungsstufen

Nach der Honorarordnung 103 für Bauingenieure des SIA werden die Pro-  
jektierungsstufen wie folgt umschrieben:

#### a) Planungsstudien mit grober Kostenschätzung

Studium verschiedener Lösungsmöglichkeiten bei gegebenen Randbe-  
dingungen und erste skizzenhafte Darstellung der Projektidee. Die  
Planskizzen sollen in einem Massstab gehalten werden, der ausreicht,  
um die Projektidee darzustellen.

b) Generelles Projekt (Vorprojekt) mit Kostenschätzung

Entwicklung der Planungsstudie zum Projekt, das nicht nur die Projektidee, sondern auch ihre Auswirkungen in den wichtigsten Einheiten zu erkennen gestattet. Der Planmasstab ist so zu wählen, dass die wichtigsten Konstruktionsideen sichtbar sind; das generelle Projekt muss den Vergleich verschiedener Varianten des Gesamtwerkes ermöglichen.

c) Allgemeines Bauprojekt und Kostenvoranschlag

Festsetzung der Lage, der Form und der Konstruktion der Bauteile sowie ergänzende Detailaufnahmen im Gelände, Aufnahme der Querprofile, Absteckung der Achsen, Ausarbeitung der Pläne nach den baugesetzlichen Vorschriften, soweit dies notwendig ist für die öffentliche Auflage, zur Erledigung von Einsprachen, zur Genehmigung durch die Behörden, zur Kreditbeschaffung und zur Ausschreibung der Arbeiten (Submissionsprojekt) und auch zur Abklärung der Eigentumsverhältnisse und Rechte Dritter.

UIC-Infrastruktur-Leitplan (UIC-Leitplan)

Union Internationale des Chemins de fer (Internationaler Eisenbahnverband).

Definition eines europäischen Hochleistungs-Eisenbahn-Netzes, das in Zukunft einen konkurrenzfähigen Reise- und Güterverkehr ermöglichen soll.

Im Reiseverkehr wird nebst der Erhöhung des Komforts und einer Verdichtung des Fahrplans ein Zeitvorsprung von 33 % gegenüber der Fahrt auf der Autobahn und Zeitgleichheit mit dem Luftverkehr von City zu City bis zu Entfernungen von 500 km angestrebt. Zu diesem Zweck werden Wunschreisezeiten definiert, die beispielsweise betragen:

Basel	-	Milano	rd.	2 3/4 Std.
Zürich	-	Milano	rd.	2 1/4 Std.
Stuttgart	-	Milano	rd.	4 3/4 Std.

## Kapitel "Wirtschaftliche Aspekte"

### Diskontierungsrechnung

Sie gibt darüber Aufschluss, zu welchem Prozentsatz das zu investierende Kapital über die angenommene Nutzungsdauer voraussichtlich verzinst werden kann.

### Nutzwelkenrechnung

Sie besteht in einer Gegenüberstellung von Kosten und Erträgen bei verschiedenen Auslastungsvarianten nach Inbetriebnahme der neuen Linie. Sie hat insbesondere darüber Aufschluss zu geben, wann ein Ausgleich von Kosten und Erträgen zu erwarten ist.

Verzeichnis der Grundlagenberichte

Allgemein

Kommission Eisenbahntunnel durch die Alpen:

- Schlussbericht und Dokumentationsanhang. 1971.

zu Kapitel "Verkehrsanalyse"

Arbeitsgruppe 1:

- Verkehrsanalyse und Verkehrsprognose (Bericht und Dokumentation).  
Februar 1976.

zu Kapitel "Bautechnik und Baukosten"

Arbeitsgruppe 2:

- Projektierung/Baukosten (Bericht und Dokumentation). März 1977.

Bauabteilung der Generaldirektion SBB:

- Gotthard-Basislinie, technischer Bericht und Dokumentation.  
Dezember 1975.
- Ausbau der Zufahrtslinien Gotthard/Splügen. April 1976.
- Planungsstudie für den Ausbau der Bahnanlagen im Raum Chur. April 1975.

Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG Zürich:

- Vorprojekt 1975 Anschlusslinie Chur-Thusis.

Rutschmann, W.:

- Vorprojekt 1975 für einen Splügentunnel.
- Projektstudie für einen Splügentunnel mit Trasse Ost. Juni 1976.

S.A. Ufficio d'ingegneria Maggia, Locarno:

- Vorprojekt 1975 Anschlusslinie S. Vittore/Chiavenna - Lecco.

zu Kapitel "Wirtschaftliche Aspekte"

Arbeitsgruppe 3:

- Betriebswirtschaftlicher Vergleich der Planungsfälle Gotthard-Basislinie und Splügen. März 1977.
- Regionalwirtschaftliche Aspekte einer neuen Eisenbahn-Alpentransversale. März 1977.

Institut für Verkehrsplanung und Transporttechnik ETHZ:

- Beurteilung der Projekte für neue Eisenbahnlinien durch die Alpen aus raumplanerischer Sicht. April 1977.

Kaspar, C./Meier, A./Kink, R.:

- Gesamtwirtschaftliche Aspekte einer neuen Eisenbahntransitlinie Gotthardbasis- bzw. Splügentunnel. März 1977.

### Verzeichnis der Abbildungen

	<u>Seite</u>
Abb. 1 : Projektierte Eisenbahn-Alpentransversalen und ihre möglichen Zufahrtslinien	26
Abb. 1b : Zufahrtslinien zum Splügen	27
Abb. 2 : Gotthard-Basis-Projekt	34
Abb. 3 : Splügen-Projekt	35
Abb. 4 : Untersuchte Regionen	50
Abb. 5 : Die eisenbahngeographische Lage der Schweiz bezüglich der ausländischen Zufahrts- und Umfahnrungslinien	70

### Verzeichnis der Abkürzungen

BAV	Bundesamt für Verkehr
BLS	Bern-Lötschberg-Simplon-Bahn
BRD	Bundesrepublik Deutschland
DB	Deutsche Bundesbahn
EG	Europäische Gemeinschaften
ETHZ	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
EVED	Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement
FS	Ferrovie italiane dello Stato / Italienische Staatsbahnen
GVK	Kommission für die schweizerische Gesamtverkehrskonzeption
HB	Hauptbahnhof
KEA	Kommission "Eisenbahntunnel durch die Alpen"
NRK	Neues Reisezugkonzept
SBB	Schweizerische Bundesbahnen
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein
SNCF	Société nationale des chemins de fer / Französische Staatsbahnen
UIC	Union Internationale des Chemins de fer / Internationaler Eisenbahnverband