

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 90 (1972)
Heft: 16: SIA-Heft, Nr. 3/1972: Tunnel

Artikel: Eisenbahntunnel durch die Alpen, Besprechung des Schlussberichtes der Kommission des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement
Autor: Weber, G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85179>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die erzielten Ergebnisse der oberirdischen Vermessung erfüllen alle Bedürfnisse für die Absteckung unter Tag. Auch im neuen Netz ist bewusst, wie schon von Koppe, der praktisch bedeutungslose Einfluss der Lotabweichungen nicht berücksichtigt worden. Die vorhandenen Lotabweichungen und der Einfluss von Seitenrefraktionen, allfällig hervorgerufen durch eine gestörte Atmosphäre, sowie die Restfehler an den verwendeten Instrumenten werden Gegenstand späterer wissenschaftlicher Ermittlungen sein.

Weitere Anwendungen der neuesten Gotthard-Strassentunnelvermessung

Die Eidg. Landestopographie und die Schweiz Geodätische Kommission sind im Zusammenhang mit dieser neuen Vermessung an folgendem interessiert:

- a) Überprüfung des Massstabes unserer Landestriangulation in der Gotthard-Region
- b) Überprüfung des Landesnivellementes zwischen Airola und Göschenen

Auf Veranlassung von Prof. Dr. h.c. F. Kobold, Zürich, der von der Bauherrschaft als Experte für die Tunnelabsteckung bezeichnet worden ist, sind mit den Beobachtungen für das Absteckungsnetz bereits Messungen nach den Punkten Bätzberg, Stock und Piz Badus und zusätzliche Höhenwinkelbeobachtungen vorgenommen worden.

Nach dem Durchschlag des Strassentunnels, aber vor dessen Inbetriebnahme soll längs der abgesteckten, einwand-

frei versicherten Achse mit elektronischen Distanzmessgeräten die genaue Länge zwischen den Portalpunkten gemessen und diese in Beziehung zum Triangulationsnetz 1. Ordnung gebracht werden.

Das Präzisionsnivellement über den St. Gotthard, welches soeben durch die Eidg. Landestopographie neu gemessen worden ist, kann in einem tiefer gelegenen Horizont durch den Strassentunnel hindurch geprüft werden.

Diese weitem genauen Untersuchungen, die während oder nach Abschluss der eigentlichen Absteckung für die Landesvermessung auszuführen sind, bilden eine ausgezeichnete Grundlage für Deformationsmessungen im fertigen Bauwerk. Es wird, sofern geeignete Massnahmen schon während des Baues getroffen werden, wohl zum ersten Male möglich sein, vollständige Informationen über die Verschiebungen und Veränderungen in Profilen oder in der Längsachse eines Alpentunnels zu erhalten.

Literaturverzeichnis

- Felix Moeschlin: «Wir durchbohren den Gotthard». Büchergilde Gutenberg, Band 1 Zürich, 1947, Band 2 Zürich, 1949
- Prof. Dr. Ing. F. Kobold, Zürich: «Über den St.-Gotthard-Pass und die Absteckung des neuen Strassentunnels». Kurs für Präzisionsvermessungen in der Ingenieur-Geodäsie, Graz 1970
- Prof. Dr. F. Kobold: «Altes und Neues zur Tunnelabsteckung durch den St. Gotthard», Festschrift: 50 Jahre Wild Heerbrugg 1921-1971

Adresse des Verfassers: Walter Schneider, dipl. Vermessungsing. ETH/SIA, Regierungsplatz 30, 7000 Chur.

Eisenbahntunnel durch die Alpen, Besprechung des Schlussberichtes der Kommission des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes

Von G. Weber, Zürich

DK 624.19:656.2.003

1. Einleitung

Der Bericht der Studienkommission, auf den man – besonders die Verfechter der Ostalpenbahnen – so lange gewartet hat, ist im Herbst letzten Jahres erschienen¹⁾. Er ist sehr umfangreich geworden. Im Bericht sind die ausserordentlich umfangreichen und weitreichenden Studien, Untersuchungen und Projektierungsarbeiten zusammengefasst und besprochen. Text und Bilder sind, trotz des grossen Umfanges, knapp gehalten bzw. sorgfältig ausgewählt worden. Das ganze Problem des Baues einer neuen Alpentransversale ist sehr komplex. Ein gründliches und aufwendiges Studium der Unterlagen ist notwendig, um sich ein eigenes, fundiertes Urteil bilden zu können. Mit einigen Schlagworten oder mit aus der grossen Vielfalt herausgegriffenen Einzelheiten oder Zahlen, wie sie sich für die politische Willensbildung eignen würden, kann man dem Problem nicht gerecht werden. Der ganze Bericht hat denn auch auf politischer Ebene kaum ein Echo ausgelöst, sieht man von den wenigen, aber lautstarken Verfechtern bestimmter, regional als wichtig betrachteter Transitbahnvorschlägen ab.

¹⁾ Eisenbahntunnel durch die Alpen. Schlussbericht der Kommission des Eidg. Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes. 102 S. mit 17 Abb. und 28 Tabellen. Dokumentationsanhang: Band 1: Projekte für den Aus- und Neubau von Alpenbahnen. Bericht der Arbeitsgruppe 1, mit 110 Tafeln. Band 2: Verkehrsanalyse und Verkehrsprognose auf den Alpentransitlinien sowie Prognose des Schienenverkehrs in der Schweiz in den Jahren 1990 und (T). Bericht der Arbeitsgruppe 2, mit 31 Abb. und einer Tabelle im Anhang. Band 3: Das Ostalpenbahnversprechen. Rechtsgutachten von W. Oswald. 28 S. Bern 1971, Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale. Preis 72 Fr.

Dieses Abseitsstehen der breiten Öffentlichkeit ist verständlich. Es geht darum, den Schweizerischen Bundesbahnen eine Kapazitätslücke zu schliessen, die noch nicht vorhanden und erst für wenige sichtbar ist. Sie wird erst in einigen Jahren auftreten – man spricht von 1983. Den Schweizer wird diese Kapazitätslücke in den wenigsten Fällen stark stören, denn sie betrifft hauptsächlich den Transitverkehr Nord-Süd und die Finanzlage der SBB, die zum Glück heute selten mehr zum Politikum hochgespielt wird. Das Denken im europäischen Rahmen – in diesen stellt sich der Bau einer neuen Transitlinie – ist bei uns noch nicht allgemein üblich.

Es ist uns ein Anliegen, diesen Bericht einem breiteren, technisch interessierten Kreis vorzustellen. Eine Zusammenfassung des an sich schon zusammenfassenden Schlussberichtes ist dabei nicht möglich. Es soll versucht werden, einige Linien nachzuzeichnen und zum sorgfältigen Studium des Berichtes einzuladen. Dieses Studium ist für alle diejenigen unumgänglich, die sich in die Diskussion um die richtige Lösung einschalten wollen oder müssen.

2. Die Voraussetzungen

Das Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement hat im November 1963 eine Expertenkommission zur Prüfung der verschiedenen Lösungsmöglichkeiten eingesetzt, damit unsere Bahnen den stark zunehmenden Transitgüterverkehr der Gotthard- und Lötschberglinien auch in Zukunft bewältigen können. Die Schweiz ist an der Erhaltung eines bedeutenden und wenn möglich steigenden Transitverkehrs insbesondere aus folgenden Gründen interessiert:

- Die rasche und zuverlässige Bewältigung des Eisenbahntransitverkehrs durch die Schweiz darf als eine geographisch und historisch bedingte Aufgabe unseres Landes im Zusammenleben der europäischen Völker bezeichnet werden.
- Für die Bundesbahnen und die Bern-Lötschberg-Simplon-Bahn spielen die Einnahmen aus dem Transitverkehr eine wichtige Rolle. Die Erhaltung dieses Verkehrs, der mit verhältnismässig geringem Betriebsaufwand abgewickelt werden kann, ist für beide Unternehmen lebenswichtig.
- Der Transitverkehr bringt der schweizerischen Zahlungsbilanz alljährlich ein bedeutendes Aktivum.

Im Zusammenhang mit der Planung des Nationalstrassennetzes hatte sich schon vorher die im Jahre 1960 eingesetzte Studiengruppe Gotthard-Tunnel mit diesem Problem zu befassen. Sie empfahl - neben der Nationalstrassen-Lösung Gotthard - den Bau eines 45 km langen Eisenbahntunnels von Amsteg nach Giornico für den Fall, dass sich ein Ausbau der Gotthardlinie als notwendig erweisen sollte. Durch diese Empfehlung wurden sofort die Verfechter von anderen Alpenquerungen auf den Plan gerufen: Ausbau der Lötschberglinie, Ostalpenbahnen.

Die Kommission «Eisenbahntunnel durch die Alpen» erhielt 1963 den Auftrag, die nachfolgend aufgeführten Projekte zu prüfen:

- Ausbau bestehender Eisenbahnlinien durch die Alpen, wobei nur die normalspurigen Bahnen des allgemeinen Verkehrs zu berücksichtigen waren.

- Bau neuer Eisenbahntunnel durch die Alpen (Lötschberg-Basis-Linie, Alpenbahn Gotthard-West, Gotthard-Basis-Linie, Tödi-Greina-Bahn und Splügenbahn).
- Aus- und Neubau von Zufahrtslinien zu den Ausgangsbahnhöfen der neuen Alpenbahnen.

Der durchgehende Ausbau der Lötschbergbahn (Strecke Spiez-Brig) auf Doppelspur war als gegeben vorauszusetzen.

Da es sich bei der neuen Alpenbahn-Transitlinie um ein Werk nationaler, ja europäischer Bedeutung handelt, war es richtig, die Entscheidung, was wann zu verwirklichen sei, nicht von den direkt Interessierten, beispielsweise von den Bundesbahnen oder von einem einzelnen Bundesamt entscheiden zu lassen. Diese Stellen würden von jedem, der anderer Meinung ist, zu leicht als voreingenommen und somit als nicht zuständig bezeichnet. Die Zusammensetzung der Kommission berücksichtigt denn auch die verschiedensten Richtungen: Fachleute, Kantone, Bundesstellen, Bahnen, Verbände und Interessenvertreter.

3. Die Planungsfälle als Grundlage

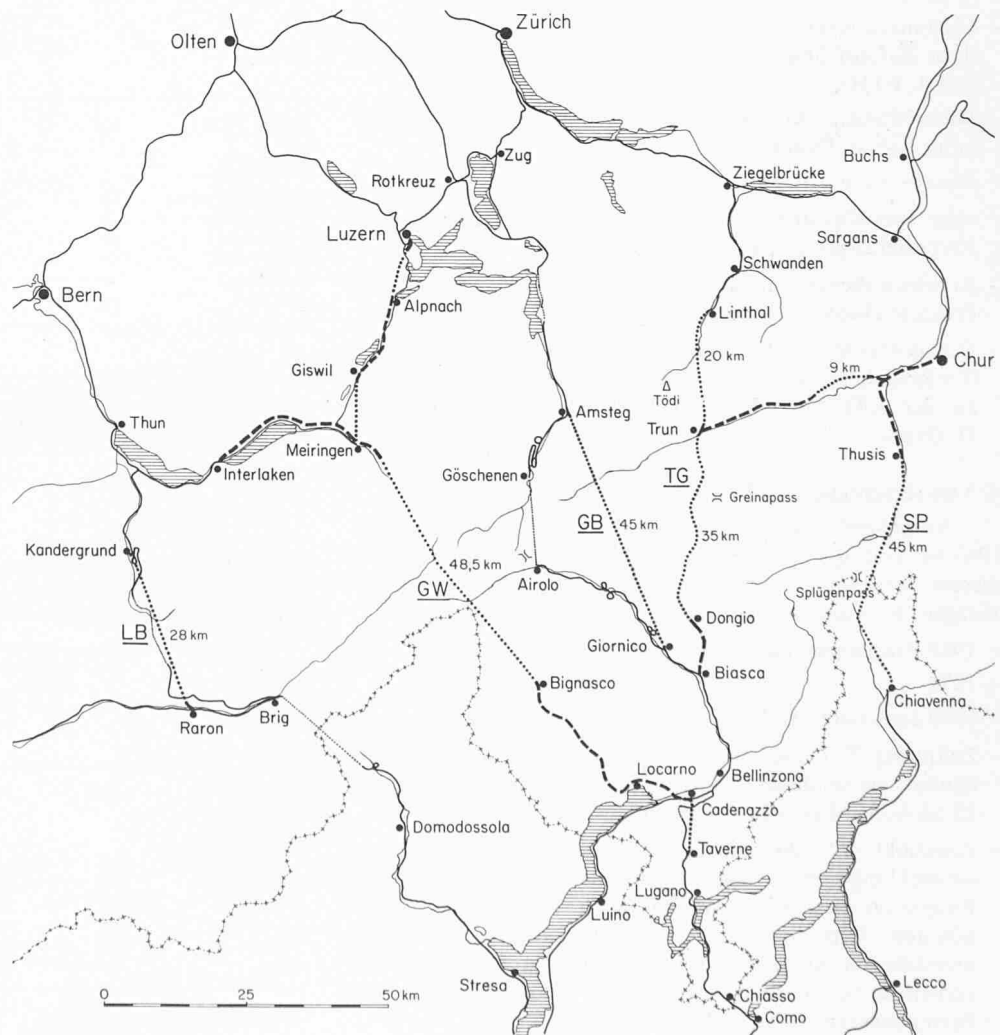
Nachdem die genaue Fragestellung an die Kommission einmal vorlag, hatte diese zuerst die Grundlagen für die Beurteilung zu erarbeiten. Es waren die folgenden sechs Planungsfälle zu untersuchen (Bild 1):

Planungsfall 1: Ausbau der bestehenden Lötschberglinie auf Doppelspur

Planungsfall 2: Bau einer doppelspurigen Lötschbergbasislinie Frutigen-Raron

Bild 1. Kartenskizze der Planungsfälle

- LB Lötschbergbasistunnel zwischen Kandergrund und Raron an der Rhonetallinie
- GW Gotthard-West; neue Linienführung zwischen Luzern und Locarno mit den Tunneln Pilatus, Brünig und Gotthard-West; Zubringerstrecke von Interlaken-Ost nach Meiringen
- GB Gotthardbasistunnel zwischen Amsteg und Giornico
- TG Tödi-Greina; neue Linie mit zwei Tunneln zwischen Schwanden und Trun sowie Trun und Dongio im Blenio-tal; Zubringerstrecke von Chur nach Trun
- PS Splügenbahn; neue Linie von Chur ausgehend mit einem Tunnel zwischen Thusis und Chiavenna



Planungsfall 3: Bau einer Bahnlinie Gotthard-West, bestehend aus einer doppelspurigen neuen Linie von Luzern durch Obwalden – Brünigbasistunnel – Meiringen – Innertkirchen – Gotthard-West-Basistunnel – Bignasco (48,5 km) – Maggiatal – Locarno mit Anschlüssen in Cadenazzo und Giubiasco. Dazu einspuriger Anschluss von Interlaken nach Meiringen

Planungsfall 4: Bau einer doppelspurigen Gotthard-Basislinie Erstfeld–Biasca mit Basistunnel Amsteg–Giornico (45 km)

Planungsfall 5: Bau einer Bahnlinie Tödi–Greina bestehend aus einer doppelspurigen Linie Ziegelbrücke – Linthal – Töditunnel (19,8 km) – Trun – Greinatunnel (35,1 km) – Biasca mit doppelspuriger Anschlusslinie von Chur nach Trun

Planungsfall 6: Bau einer Splügenbahn bestehend aus einer doppelspurigen Linie Chur – Thusis – Splügentunnel (43,2 km) – Chiavenna – Lecco

Im Auftrag der Kommission wurden die Projekte – soweit sie vorlagen – neu überarbeitet bzw. neu erstellt. Dabei waren sie alle auf den gleichen Stand zu bringen.

Zur nähern Abklärung der geologischen Verhältnisse wurden ausserdem Sondierbohrungen und seismische sowie geophysikalische Untersuchungen ausgeführt.

Die bahntechnischen Studien wurden durch die Fachinstanzen der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen und in bezug auf die Projekte der Lötschbergbahn auch durch die Berner Alpenbahn-Gesellschaft Bern–Lötschberg–Simplon bearbeitet.

In weiteren Studien mussten u.a. die folgenden Probleme näher abgeklärt werden:

- Leistungsfähigkeit der Eisenbahnalttransversalen und ihrer Zufahrtlinien (Untersuchung von Prof. D. Genthon, EPUL/ETH),
- Baumethoden für die Durchörterung von Trias-Zonen unter hohem Druck,
- Baukosten und Bauzeit,
- neue Tunnelbaumethoden und die dadurch sich ergebenden Verbesserungen der Vortriebsleistungen,
- Arbeitszeitbedarf für die Verwirklichung der verschiedenen Projekte (Tafeln 11 und 12),
- Nutzung eines neuen Eisenbahntunnels als rollende Strasse (Untersuchung des Instituts für Strassen- und Untertagbau an der ETH Zürich, ISETH, unter Leitung von Prof. H. Grob).

4. Verkehrsprognose und Verkehrsverteilung

Ausgehend von einer Analyse des Bahnverkehrs 1963/64 und der Untersuchung seiner Entwicklung bis zu diesem Zeitpunkt wurde versucht, den Verkehr vorherzusagen. Es wurde mit den folgenden Werten gearbeitet:

- 1963 Ausgangspunkt
- 1975
- 1990 äusserster, noch zulässiger Prognosezeitpunkt
- Zeitpunkt *T*. Dieser entspricht dem in der Landesplanung häufig verwendeten Jahr (*T*), in dem die Schweiz 10 Millionen Einwohner erreichen wird.
- Zeitpunkt *T'*. Angesichts der beschleunigten Verkehrsentwicklung muss damit gerechnet werden, dass die Prognosen des Stichjahres *T* noch übertroffen werden könnten. Um die für diesen Fall notwendigen Zusatzinvestitionen abschätzen zu können, wurde das Güterverkehrsaufkommen des Stichjahres *T* um 50 %, jenes des Personenverkehrs um 20 % erhöht.

Tabelle 1. Schätzung des transalpinen Personenverkehrs in Mio Reisende einschliesslich Verkehr von und nach dem Wallis

| | 1963 | | 1975 | | 1990 | | T | | T' | |
|---|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|---|
| | absolut | % | absolut | % | absolut | % | absolut | % | absolut | % |
| Transitverkehr | 2,2 | 27 | 2,4 | 26 | 2,5 | 25 | | | | |
| Verkehr Schweiz – Ausland/Ausland – Schweiz | 2,9 | 36 | 3,6 | 38 | 3,8 | 38 | | | | |
| Binnenverkehr | 2,9 | 37 | 3,4 | 36 | 3,7 | 37 | | | | |
| Total | 8,0 | 100 | 9,4 | 100 | 10,0 | 100 | 12,5 | 100 | * | * |

* keine Annahme

Tabelle 2. Schätzung des transalpinen Güterverkehrs in Mio Gütertonnen einschliesslich Verkehr von und nach dem Wallis

| | 1963 | | 1975 | | 1990 | | T | | T' | |
|---|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|
| | absolut | % | absolut | % | absolut | % | absolut | % | absolut | % |
| Transitverkehr | 6,6 | 63 | 8,6 | 74 | 11,0 | 70 | 16,0 | 73 | 24,0 | 71 |
| Verkehr Schweiz – Ausland/Ausland – Schweiz | 2,4 | 23 | 1,7 | 15 | 2,8 | 18 | | | | |
| Binnenverkehr | 1,5 | 14 | 1,3 | 11 | 1,9 | 12 | | | | |
| Total | 10,5 | 100 | 11,6 | 100 | 15,7 | 100 | 22,0 | 100 | 34,0 | 100 |

Tabelle 3. Geschätzte Verteilung des Personenverkehrs auf die verschiedenen Alpentransitlinien nach Verwirklichung eines Planungsfalles (in Mio Reisende)

| Planungsfälle ** | Total | Alpentransversalen bestehende | | | | | | Tödi-* Greina | Splügen |
|--------------------------------------|-------|-------------------------------|----------|------------------------------------|------------------|---------------|----------------|---------------|---------|
| | | Lötschberg | Gotthard | projektierte Lötschberg-Doppelspur | Lötschberg-Basis | Gotthard-West | Gotthard-Basis | | |
| Situation 1963 als Vergleichsbasis | 6,0 | 1,2 | 4,8 | | | | | | |
| Schätzung 1990 für die Planungsfälle | | | | | | | | | |
| 1 Lötschberg-Doppelspur | 7,6 | | 5,7 | 1,9 | | | | | |
| 2 Lötschberg-Basis | 7,6 | | 5,0 | | 2,6 | | | | |
| 3 Gotthard-West | 7,7 | 1,7 | 2,6 | | 3,4 | | | | |
| 4 Gotthard-Basis | 7,7 | 1,6 | 0,1 | | | 6,0 | | | |
| 5 Tödi-Greina | 7,7 | 1,7 | 2,2 | | | | 3,8 | | |
| 6 Splügen | 7,8 | 1,7 | 4,4 | | | | | | 1,7 |

* Die Reisendenanzahl bezieht sich auf den Greina-Tunnel

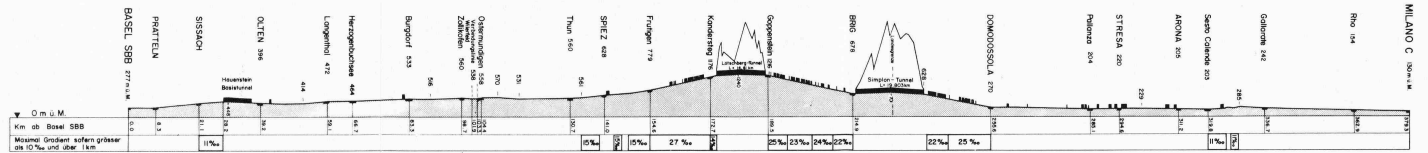
** Die Planungsfälle 1 bis 6 umfassen die beiden bestehenden Alpentransversalen Lötschberg und Gotthard sowie je ein bestimmtes Alpentransversalenprojekt und sind mit einer Ordnungsnummer (von Westen nach Osten) oder mit dem entsprechenden Namen bezeichnet (z.B. Planungsfall 6 oder Splügen). Der Planungsfall Null umfasst die bestehenden Alpentransversalen Lötschberg und Gotthard.

Tabelle 4. Geschätzte Verteilung des Güterverkehrs auf die verschiedenen Alpentransitlinien nach Verwirklichung eines Planungsfalles (in Mio Gütertonnen)

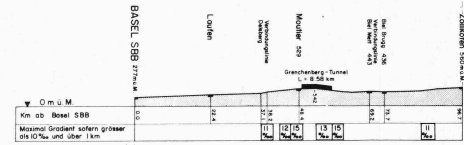
| Planungsfälle | Total | Alpentransversalen bestehende | | | | | | Tödi-* Greina | Splügen |
|--------------------------------------|-------|-------------------------------|----------|------------------------------------|------------------|---------------|----------------|---------------|---------|
| | | Lötschberg | Gotthard | projektierte Lötschberg-Doppelspur | Lötschberg-Basis | Gotthard-West | Gotthard-Basis | | |
| Situation 1963 als Vergleichsbasis | 9,7 | 2,1 | 7,6 | | | | | | |
| Schätzung 1990 für die Planungsfälle | | | | | | | | | |
| 1 Lötschberg-Doppelspur | 14,8 | | 11,7 | 3,1 | | | | | |
| 2 Lötschberg-Basis | 14,8 | | 10,1 | | 4,7 | | | | |
| 3 Gotthard-West | 14,8 | 1,0 | 2,9 | | 10,9 | | | | |
| 4 Gotthard-Basis | 15,4 | 1,4 | 0,2 | | | 13,8 | | | |
| 5 Tödi-Greina | 15,5 | 2,4 | 3,6 | | | | 9,5 | | |
| 6 Splügen | 16,0 | 2,2 | 4,4 | | | | | | 9,4 |

* Die Tonnage bezieht sich auf den Greina-Tunnel

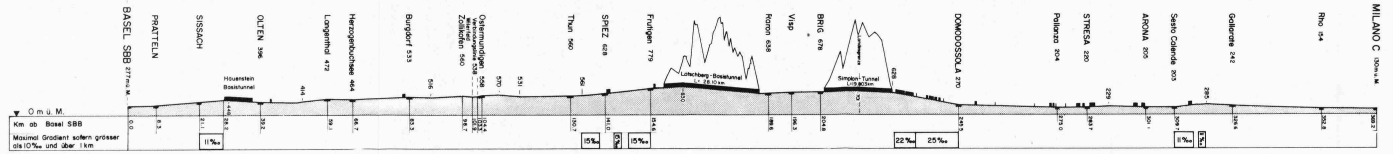
Basel-Olten-Vrb.Linie Wilerfeld - Spiez - LÖTSCHBERG BERGSTRECKE - Simplon-Domodossola-Milano



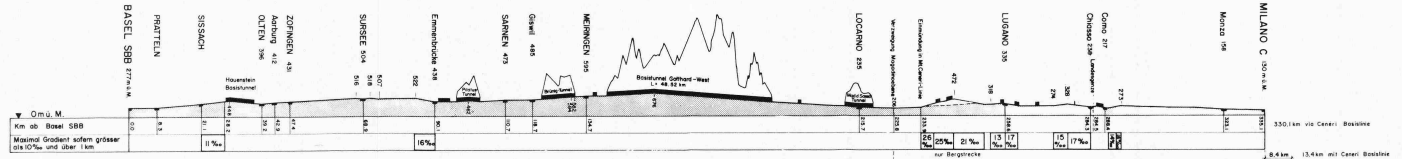
Var. Basel-Laufen-Vrb.Linie Delsberg - Grenchenberg - Vrb. Linie Biel-Zollikofen



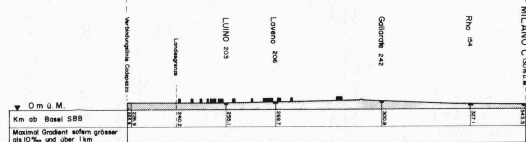
Basel-Olten-Vrb.Linie Wilerfeld - Spiez - LÖTSCHBERG BASISLINIE - Simplon-Domodossola-Milano



Basel-Olten - Vrb. Linie Luzern - ALPENBAHN GOTTHARD WEST - Lugano - Chiasso - Milano



Vrb. Linie Cadeazzo-Luino - Laveno - Gallarate - Milano



KOMMISSION EISENBAHNTUNNEL DURCH DIE ALPEN

LÄNGENPROFILE DER PROJEKTIERTE TRANSITLINIEN BASEL - MILANO

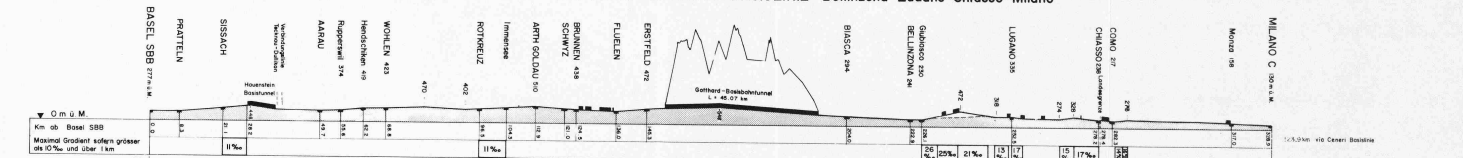
Vergleichende Gegenüberstellung der einzelnen Planungsfälle in bezug auf wichtige Entscheidungskriterien

| KRITERIEN | AUSBAU BESTEHENDER LINIEN | | | | | | NEUE LINIEN | | | | | |
|---|--|---------|--------------------------------|---------|--|---------|--|---------|---|---------|---|---------|
| | (1) Lötschberg-Doppelspur | | (2) Lötschberg-Basis | | (4) Gotthard-Basis | | (3) Gotthard-West | | (5) Tödi-Greina | | (6) Splügen | |
| Planungsfall-Nummer Alpentransversalen-Projekt | Schweiz | Ausland | Schweiz | Ausland | Schweiz | Ausland | Schweiz | Ausland | Schweiz | Ausland | Schweiz | Ausland |
| Kapazitätserweiterungen ausreichend für: | | | | | | | | | | | | |
| - 1990 | ja | ? | ja | ? | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | nein |
| - T | ja | nein | ja | nein | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | nein |
| - T* | nein | nein | ja | nein | ja | ja | ja | ja | ja | ja | ja | nein |
| Mitarbeit anderer Staaten bei Realisierung Projekt und Ausbau Zufahrtslinien | Deutschland Italien | | Deutschland Italien | | Deutschland Italien | | Deutschland Italien | | Deutschland Italien | | Deutschland Italien | |
| - Mitarbeit notwendig | nein | ja | nein | ja | nein | ja* | nein | ja* | nein | ja* | nein | ja |
| - Mitarbeit wahrscheinlich | - | ? | - | ? | - | ja | - | ja | - | ja | - | nein |
| Gegenwärtiger Ausbauzustand ausländischer Zufahrtslinien | via | | via | | via | | via | | via | | via | |
| - im Norden | Basel: gut | | Basel: gut | | Basel: gut / Schaffhausen usw.: schlecht | | Basel: gut / Schaffhausen usw.: schlecht | | Basel: gut / Schaffhausen usw.: schlecht | | Basel: gut / Schaffhausen usw.: schlecht | |
| - im Süden | Iselle: schlecht | | Iselle: schlecht | | Chiasso: gut | | Chiasso: gut | | Chiasso: gut | | Chiavenna: schlecht | |
| Möglichkeit für Schnellverkehr | nein | | ja | | ja | | ja | | ja | | ja | |
| Theoretische Fahrzeit Basel - Mailand | via Iselle | | via Iselle | | via Chiasso | | via Chiasso | | via Chiasso | | via Chiavenna | |
| - für Güterzüge | 6 h 03 Min. | | 5 h 26 Min | | 4 h 54 Min | | 4 h 51 Min | | 5 h 23 Min | | 5 h 38 Min | |
| - für konventionelle Reisezüge | 5 h 18 Min | | 4 h 48 Min | | 4 h 30 Min | | 4 h 15 Min | | 4 h 45 Min | | 4 h 39 Min | |
| - für Schnellverkehrs-Reisezüge | - | | 3 h 38 Min | | 3 h 09 Min | | 3 h 06 Min | | 3 h 29 Min | | 3 h 24 Min | |
| Streckenlänge Basel - Mailand für Güterverkehr | via Iselle | | via Iselle | | via Chiasso | | via Chiasso | | via Chiasso | | via Chiavenna | |
| Anteil Schweizergebiet | 236 km / 62 % | | 226 km / 61 % | | 272 km / 84 % | | 278 km / 84 % | | 311 km / 86 % | | 251 km / 65 % | |
| Möglichkeit Autoverlad nach ISETH-Konzept** | nein | | ja | | ja | | ja | | ja | | ja | |
| Möglichkeit der Nutzung von Teilstücken vor Abschluss der Arbeiten | ja | | nein | | nein | | nein | | nein | | nein | |
| Neigung von mehr als 15 ‰ über längere Strecken (über 6 km) | ja | | nein | | nein | | nein | | nein | | nein | |
| - Schweiz | 27 ‰/oo Frutigen-Kandersteg | | | | | | | | | | | |
| - Ausland | 25 ‰/oo Brig-Goppenstein | | ja | | nein | | nein | | nein | | nein | |
| | 25 ‰/oo Domodossola-Iselle | | 25 ‰/oo Domodossola-Iselle | | | | | | | | | |
| - über kürzere Strecken (bis 6 km) | nein | | nein | | ja | | ja | | ja | | nein | |
| - Schweiz | | | | | 17 ‰/oo Chiasso-Taverne | | 17 ‰/oo Chiasso-Taverne | | 17 ‰/oo Chiasso-Taverne | | | |
| - Ausland | nein | | nein | | 16 ‰/oo Emmenbrücke-Rothenburg | | 16 ‰/oo Emmenbrücke-Rothenburg | | 16 ‰/oo Emmenbrücke-Rothenburg | | | |
| | | | | | ja | | ja | | ja | | nein | |
| | | | | | 17 ‰/oo Chiasso-Albate | | 17 ‰/oo Chiasso-Albate | | 17 ‰/oo Chiasso-Albate | | | |
| Entlastung der heutigen Gotthardlinie | nur als Übergangslösung | | gering | | total | | gross | | gross | | geringer als (3) und (5) | |
| - im Güterverkehr | | | gering | | total | | gross | | gross | | | |
| - im Personenverkehr | | | | | | | | | | | | |
| Einfügung ins europäische Verkehrsnetz | neutral | | Fügen sich gut ein. | | Verstärken die auf Schweizergebiet liegenden Verbindungen zwischen einer Magistralen der DB und der Hauptlinien der FS, insbesondere (3), (4) und (5). | | | | | | weniger gut als (3), (4) und (5) | |
| Zugskosten und Gesamteinnahmen | keine bedeutenden Unterschiede | | keine bedeutenden Unterschiede | | keine bedeutenden Unterschiede | | keine bedeutenden Unterschiede | | keine bedeutenden Unterschiede | | Schweizeranteil kleiner als (1) - (5) | |
| Baukosten ohne Bauzinsen (Mio Fr.) | 500 - 550 | | 850 - 1100 | | 1500 - 1600 | | 2750 - 2850 | | 2650 - 2850 | | 2700 - 2800 | |
| - T | - | | 1650 - 2000 | | 1950 - 2100 | | 3000 - 3150 | | 2900 - 3250 | | 2900 - 3050 | |
| - T* | - | | | | | | | | | | | |
| davon auf Schweizergebiet | 450 | | 750 - 850 | | 1500 - 1550 | | 2750 | | 2600 - 2700 | | 1150 - 1200 | |
| - T | - | | 1050 - 1200 | | 1850 - 1900 | | 2900 | | 2750 - 3000 | | 1350 - 1450 | |
| - T* | - | | | | | | | | | | | |
| Abweichung der Baukosten infolge verschiedener Annahmen bezüglich der geologischen Verhältnisse (Mio Fr.) | keine | | keine | | + 30 | | - 50 | | - 90 | | + 90 | |
| Arbeitskräftebedarf - Mannjahre | 8200 | | 9300 | | 13 500 | | 28 100 | | 29 000 | | 20 700 | |
| Rangierung der auf Grund des Arbeitskräftebedarfs zu erwartenden regionalen Einkommenseffekte (Multiplikator) | Möglicherweise bedeutend, da viele Baustapen gleichzeitig in Ausführung. | | geringer als (1) | | größer als (2) kleiner als (3) | | viel größer als (2) | | viel größer als (2) und (4) | | ungefähr wie (2), da etwa die Hälfte in Italien wirksam | |
| Bedeutung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen (ohne Einkommenseffekt) | nicht massgebend | | nicht massgebend | | nicht massgebend | | nicht massgebend | | nicht massgebend | | nicht massgebend | |
| Volkswirtschaftliche Faktorsparnisse (Rangierung nach Grösse) | keine | | 4. etwas mehr als Splügen (6) | | 1. bedeutend größer als Tödi-Greina (5) | | 2. | | 3. | | 5. | |
| Einnahmen aus internationalem Transitverkehr | keine bedeutenden Unterschiede | | keine bedeutenden Unterschiede | | keine bedeutenden Unterschiede | | keine bedeutenden Unterschiede | | keine bedeutenden Unterschiede | | fällt trotz zusätzlichem Verkehr vom Brenner stark ab | |
| Juristische Vorzugsstellung bezüglich "Ostalpenbahn-Versprechen" | keine | | keine | | keine | | keine | | ja, selbst dann, wenn (5) und (6) auf Grund kalkulatorischer Erwägungen ungünstiger sind. | | | |

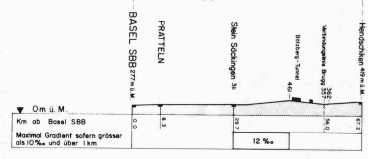
* Die Mitarbeit ist in weit geringerem Masse notwendig als beim Splügen

** Das Institut für Strassen- und Untertagebau an der ETH-Zürich (ISETH) erstattete im Auftrag des Eidg. Amtes für Verkehr der Kommission eine Studie über die Möglichkeiten von Autotransporten durch die verschiedenen zur Diskussion stehenden Alpentransversalenprojekte

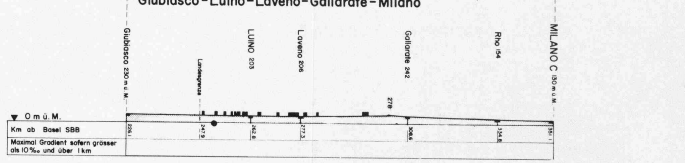
Basel - Vrb.Linie Olten-Rupperswil-Südbahn-Arth Goldau - GOTTHARD BASISLINIE - Bellinzona-Luano-Chiasso-Milano



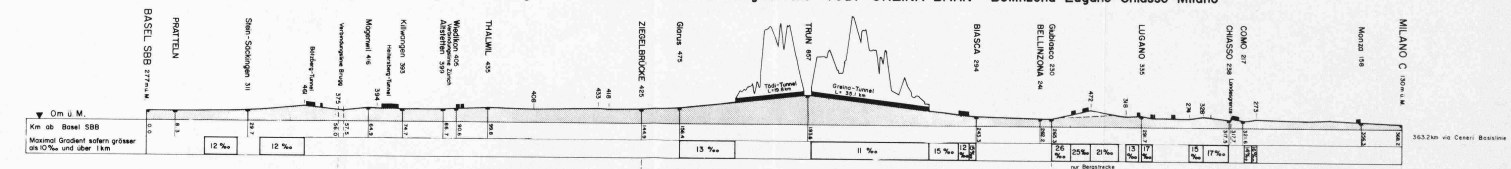
Basel - Vrb.Linie Brugg-Hendschiken



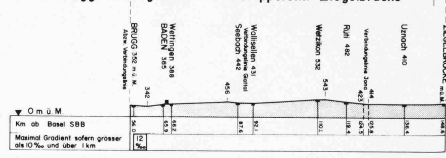
Giubiasco-Luino-Laveno-Gallarate-Milano



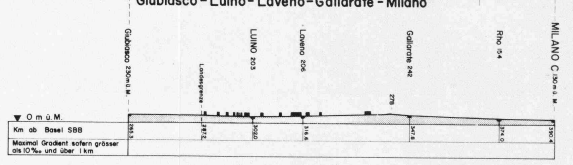
Basel - Vrb.Linie Brugg-Heitersberglinie-Killwangen-Vrb.Linie Zürich-Thalwil-Ziegelbrücke-TÖDI-GREINA-BAHN - Bellinzona-Lugano-Chiasso-Milano



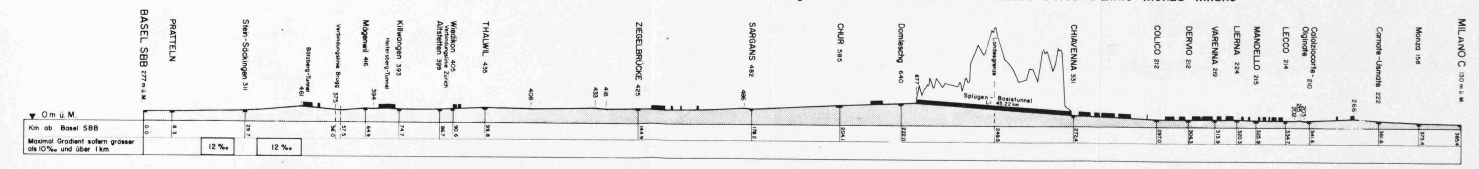
Var.Brugg-Wettingen-Seebach-Rapperswil-Ziegelbrücke



Giubiasco-Luino-Laveno-Gallarate-Milano



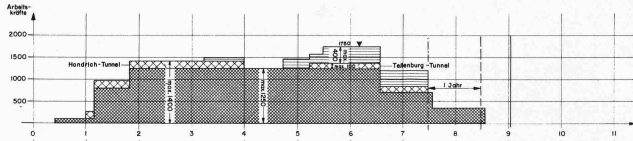
Basel - Vrb.Linie Brugg-Heitersberglinie-Killwangen-Vrb.Linie Zürich-Thalwil-Sargans-Chur-SPLÜGENBAHN - Lecco-Forcetta Linie-Monza-Milano



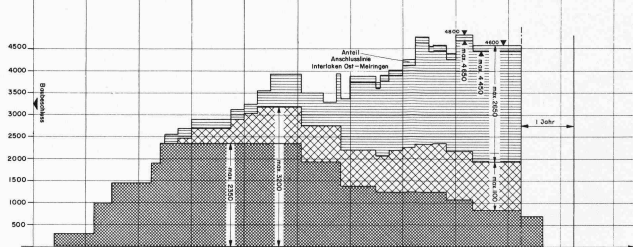
PROJEKTE NEUER ALPENBAHNEN
ARBEITSKRAFT-BEDARF FÜR DIE NEUBAU-PROJEKTE

-  für Alpendurchbruch
-  für Tunnel der Zufahrtslinie
-  für offene Zufahrtslinien
-  Alpendurchbruch inkl. Ueberholungsstellen betriebsbereit
-  Alpendurchbruch-Durchgehende Tunnelrohre betriebsbereit
-  Zufahrten: Bauarbeiten fertiggestellt

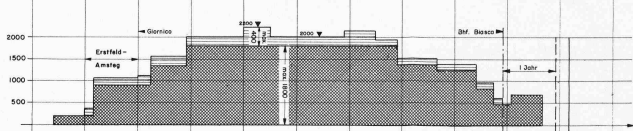
LÖTSCHBERG - BASISLINIE



ALPENBAHN GOTTHARD-WEST

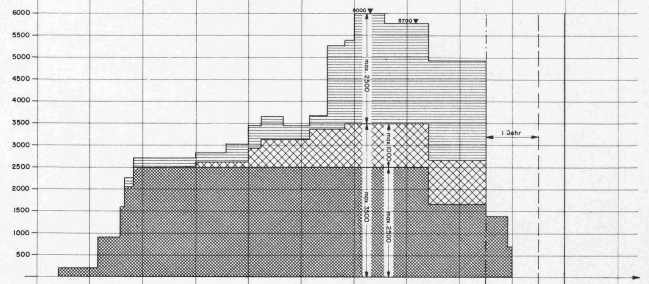


GOTTHARD - BASISLINIE

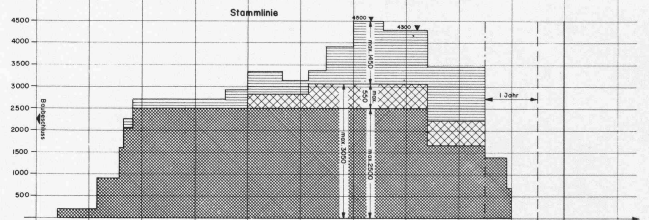


TÖDI-GREINA-BAHN

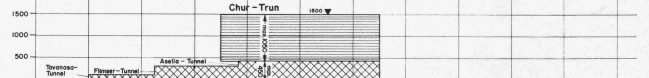
Variante Stammlinie und Zufahrt Chur-Trun gleichzeitig gebaut



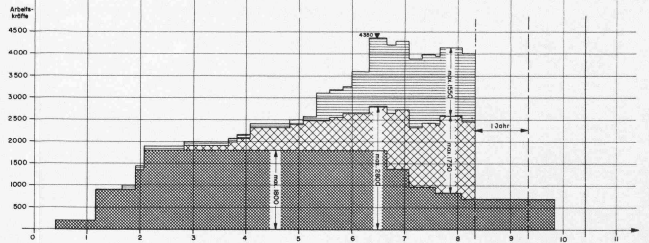
Variante Stammlinie vor Zufahrt Chur-Trun gebaut



Chur-Trun



SPLÜGENBAHN



Die Tabellen 1 und 2 fassen die wichtigsten Ergebnisse der Vorhersagen zusammen.

Dieser prognostizierte Verkehr war jetzt gemäss den sechs Planungsfällen auf die in jedem Fall zur Verfügung stehenden Linien aufzuteilen (Tabellen 3 und 4).

5. Generelle Projekte für neue Eisenbahntunnel durch die Schweizer Alpen

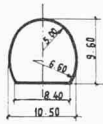
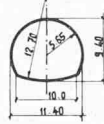
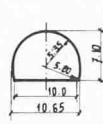
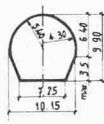


Für alle Planungsfälle wurden von der Kommission die Projektskizzen und die generellen Projekte zu einer weiteren Bearbeitung in Auftrag gegeben, damit die Anforderungen entsprechend der Definition der Vorprojekte gemäss SIA erfüllt seien. Dies gilt sowohl in bezug auf die durchgeführten Studien als auch auf die Projektdarstellung und die Ermittlung der Anlagekosten. Man hat darauf geachtet, dass die Projekte sowohl in bezug auf bahntechnische Anforderungen als auch bezüglich Bau, Betrieb und Unterhalt sowie

Kostenermittlung auf eine vergleichbare Basis gestellt wurden.

Der Bau eines neuen Alpentunnels – wie übrigens jedes andern Stollens oder Tunnels – stellt ein gewisses Risiko dar. Das Vorhaben ist belastet mit einer Ungewissheit über den Charakter des Gebirges mit seinen mannigfachen Gesteinsarten, der häufig wechselnden Lagerung und der veränderlichen Intensität der vorhandenen mechanischen Beanspruchung. Eine geologische Prognose über die beim Tunnelbau wahrscheinlich anzutreffenden Gesteine, ihre wahrscheinliche Lagerung in bezug auf die Tunnelachse, den mutmasslichen Wasseranfall und die voraussichtliche Gebirgstemperatur bildet die Grundlage jedes Tunnelprojektes.

Für jeden der behandelten Alpentunnel wurden von einem oder mehreren Experten Prognosen ausgearbeitet. Die Berichte und Profile sind auszugsweise im Dokumentationsanhang wiedergegeben.

Tabelle 5. Kennzeichen neuzeitlicher Tunnel

| | Bernhardintunnel | Baregggtunnel | Gr. S. Bernardtunnel | Mont-Blanc-tunnel | Brokettunnel | Pariser Métro |
|--|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Art des Vortriebes | konventionell | konventionell | konventionell | konventionell | konventionell | Bohrvortrieb |
| Ort | Hinterrhein bis San Bernardino CH | Neuhof bis Dättwil | Vallee d'Entremont CH bis V. del Gr. S. Bernardo I | Val de Chamonix F bis Valle d'Aosta I | Bykkle bis Brokke Telemarken N | Paris Av. de la Gr. Armée bis Av. de Neuilly |
| Zweckbestimmung | Strassentunnel | Strassentunnel | Strassentunnel | Strassentunnel | KW Druckstollen | Untergrundbahn |
| Bauherr | Kt. GR | Kt. AG | Tunnel du Gr. S. Bernard SA SITraSB | Soc. Concessionnaire Franc. SITraMB | Aust Ag der Kraftverk Kristiansand El. Verk Vestfold Krafttelskap | RATP |
| Tunnellänge | 6.60 km | 1.12 + 1.14 km | 5.83 km | 11.60 km | 27.30 km | 2.74 km |
| Ausbruchprofil |  |  |  |  |  |  |
| Ausbruchfläche | 90 m ² | 90 m ² | 65 m ² | 75–85 m ² | 70 m ² | 83 m ² |
| Geologie | Ortho- und Paragneise, flachgelagert, plattig | Molasse-Sandstein, Mergel flachgelagert (vor WP Lockergestein) | Gneis, steil gelagert, parallel zum Tunnel streichend | Im N Gneis, im Zentrum Granit, im S Phyllite u. Kalkschiefer, steil gelagert | Gneis-Granit | Mergel, Kalkstein, gepresster Sand |
| Gebirgsklassifikation i. A. | leicht gebräch | gebräch bis druckhaft | standfest bis lok.gebräch | standfest leicht gebräch bis lokal gebräch | standfest | Sand druckhaft |
| Vortriebsjahre | 1962–1965 | 1964–1967 | 1959–1961 | 1959–1962 | 1962–1964 | 1964–1967 |
| Vortriebsart | Voll | Voll (nur ab EP) | Teil (NP Vorstoll. SP Kalotte) | Voll, lokal Teil (SP) | Voll | Voll |
| Bohrinstallation Bohrloch Ø | NP 16 Hämmer m. Leitern Ø 36 mm | 4 Hammermasch. m. Booms Ø 2" | NP 12–16 Hämmer m. Kniev. Ø 32 mm | NP 15 Hammermasch. m. Booms Ø 1 3/4" | Angaben für Baustelle Valle | Robbins — |
| | SP 18 Hämmer m. Leitern Ø 38 mm | | SP Hämmer m. Kniev. | SP 15–30 Hämmer m. Kniev. Ø 36 mm | 4 Hammermasch. auf Booms Ø 2" | |
| Bohrlänge | NP 4.0 m, SP 3.5 m | 3.5–5.0 m | NP 4.0 m | NP 4–4.5 m, SP 4–5.5 m | 3.5 m | — |
| Einbruch | Keil | Keil | NP Vorstollen, SP Keil | NP parallel, SP Keil | Keil | — |
| Baggerinstallation | Pro Portal: 2 Convey 100 I | Cat 977 | NP Löffelbagger SP div. Raupenlader | NP 2 Convey 100-1 SP 2 Eimco 105 | 2 Cat | — |
| Transportart (Gleisspur) | Gleis (NP 60 cm) (SP 75 cm) | Pneu Fz. | NP Förderband, SP Pneu Fz. | NP Gleis, SP Pneu (100 cm) | Pneu | Förderband |
| Fahrzeuge (Rollwageninh.) | Rollwagen (NP 10 m ³) (SP 7 m ³) | Le Tourneau Mod. C | SP div. Dumper — | NP Rollwagen SP Dumper (8 m ³) | Euclid | — |
| Wagenwechsel | NP Kalif. Weiche SP Cherry Picker | — | — | NP Cherry Picker | — | — |
| Besondere Installationen | — | Brokke Jumbo Schildmantel m. Pressen | NP Steinbrecher vor Förderband | NP Zentrallochhammer 8" | Brokke Jumbo | Bohrkopf u. Druckluft Bohrkleinschleuse |
| Andere Arbeiten, gleichzeitig mit Vortrieb ausgeführt | Rigole, Vordichten, Auskleiden, Zwischendecke | Auskleiden mit vorfabri- zierten Betonelementen | Rigole, Vordichten, Auskleiden, Vorstollen | Rigole, Vordichten, Auskleiden | — | Auswölbung m. Fertigbau- teilen |
| Schichten/AT | 2 x 10 H | 2 x 10 H | NP 2 x 10 H, SP 3 x 8 H | 3 x 8 H | 3 x 8 H | 3 x 8 H |
| Vortriebsleistung | Mittel ab NP: 3,9 m/AT Mittel ab SP: 4,4 m/AT | im ungestörten Zyklus 4,0 m/AT Mittel 3,0 m/AT | Mittel ab NP: 4,5 m/AT Mittel ab SP kleiner 4 m/AT | im praktischen Zyklus über 5250 m: 7,5 m/AT NP, über 1780 m: 6,0– 6,5 m/AT ab SP | im ungestörten Zyklus 9,0 m/AT | im praktischen Zyklus über 1500 m 6,0–6,5 m/AT |

Es ist nicht einfach, geologische und tektonische Angaben auf die Bedürfnisse des Stollenbaues zu übertragen. Dieser Aufgabe hat sich die Kommission mit besonderer Sorgfalt angenommen. Es galt, eine für alle Varianten vergleichbare Felsklassifikation zu erarbeiten (Tragfähigkeit des Felsens, Zusammenspiel mit der Tunnelauskleidung, notwendige Felsicherungen wie Felsanker oder Injektionen usw.). Auch das Verhalten des Gesteins bei tiefliegenden Tunnelbauten (die grössten Überlagerungen betragen 2000 bis 2200 m) war abzuschätzen. Es wurden dazu alle verfügbaren Kenntnisse von anderen grösseren Tunnelbauten verarbeitet (Tabelle 5).

Auf die Bearbeitung der Bauprogramme, der Vortriebsmethoden, des Durchhörterns der desaggregierten Triasformationen, des Arbeitskräftebedarfes, der Unterbringung der Arbeitskräfte und nicht zuletzt der Kostenermittlung kann hier nicht eingegangen werden.

Es überstiege den Umfang dieses Aufsatzes um ein Vielfaches, wollte man die Planungsfälle im einzelnen beschreiben. Es sei hier auf den Bericht selbst und auf die ausführlichen Darstellungen der «Neuen Zürcher Zeitung» verwiesen. Wir beschränken uns auf die Wiedergabe einer Kartenskizze (Bild 1) und der Längenprofile aller Transitlinien von Basel bis Mailand, die dem Bericht direkt entnommen sind (Tafeln 7 bis 10).

6. Leistungsfähigkeit der Transitlinien

Es genügt nicht, die Leistungsfähigkeit der Alpentransversale je am neu zu erstellenden Alpendurchstich zu betrachten. Für die Beurteilung der Kapazität ist ein grösserer Abschnitt, der wesentlich über die Landesgrenzen hinausragt, mit zu berücksichtigen. Aus der Erkenntnis, dass die Festlegung der Anschlusspunkte zwischen den zukünftigen schweizerischen Routen des transalpinen Eisenbahnverkehrs und den Haupt-, Zu- und Abfuhrlinien der ausländischen Bahnverwaltungen in der Kompetenz und im Ermessen der Nachbarstaaten liegt, wurde das Deutsche Bundesministerium für Verkehr angefragt, ob die Bundesrepublik allenfalls einen Ausbau der süddeutschen Zufahrtslinien in Aussicht nehmen würde, so dass ein Teil des heute

über Basel geführten Verkehrs zukünftig über die Strecken Stuttgart-Singen, Ulm-Friedrichshafen und München-Lindau geleitet werden könnte. 1965 und nochmals 1968 erhielt man die Antwort, dass die Rheinstalstrecke über Basel vor allem im Güterverkehr auch bei einem Ansteigen desselben der wesentliche Träger des Deutschland-Schweiz-Italien-Verkehrs auf der Schiene bleiben werde.

Als südlicher Ausgangspunkt war Mailand gegeben. Zusagen der italienischen Regierung, andere Grenzübergänge als die bestehenden auszubauen, liegen nicht vor.

Jedes Umlenken von Verkehrsströmen in den Grenzländern im Interesse eines schweizerischen Alpenüberganges verlangt eine zwischenstaatliche Vereinbarung. Die Zeit, die es braucht, um einen solchen Staatsvertrag unter Dach zu bringen, sowie die Unsicherheit über den Ausgang solcher Verhandlungen werden als wichtiger Teilgesichtspunkt bei der Entscheidung um einen Alpenübergang zu berücksichtigen sein.

7. Betriebswirtschaftliche Untersuchungen

Einen grossen Raum nehmen im Bericht die betriebswirtschaftlichen Untersuchungen ein. Die Aufgabe, die gestellt wurde, kann so umschrieben werden: «Bestimmung der betriebswirtschaftlichen Elemente (Kosten, Einnahmen, Ertrag, Rentabilität) der einzelnen Projekte und Einstufung der einzelnen Projekte nach ihrer Wirtschaftlichkeit».

Als Ausgangsbasis dienen die Investitionskosten (vgl. Bild 2). Es handelt sich dabei immer um die Zusatzkosten für die neu zu erstellenden Anlagen. Diese Kosten auf der Preisbasis 1965 sind Kostenschätzungen aufgrund von Vorprojekten. Sie sind vor allem als Vergleichskosten für einen Entscheid, welche Lösung weiter zu bearbeiten sei, aufgestellt worden. Sobald eines der Projekte weiter bearbeitet wird, werden Änderungen nötig, beispielsweise erweiterte Ausbaunormen, andere Linienführungen an einzelnen Stellen, sonstige Erschwernisse oder Vereinfachungen gegenüber dem Vorprojekt. Solche Änderungen schlagen sich sofort in den Kosten nieder. Es darf angenommen werden, dass sich Kostenberichtigungen dieser Art bei allen Projekten etwa im gleichen Rahmen ergeben würden. Zu den im

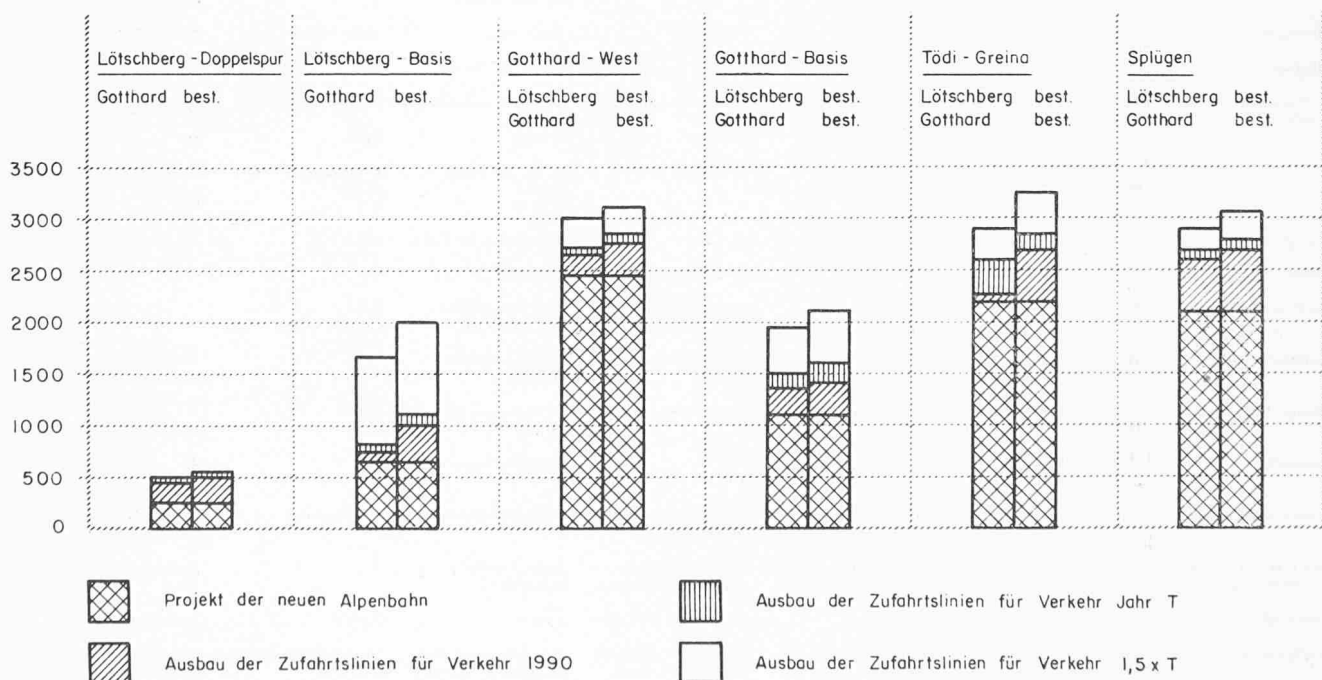


Bild 2. Approximative Anlagekosten in Mio Franken für die untersuchten Projekte neuer Alpenbahnen. Preisbasis Anfang 1965

Tabelle 6. Kosten¹⁾ pro Güterzug von Basel nach Mailand über verschiedene Leitungswege – in Franken auf der Preisbasis 1965 – für die Stichtjahre 1990, T und T'

| Leitungsweg | 1990 | T & T' |
|--|-------|--------|
| Basel - Olten - Zollikofen - Kandersteg - Domodossola - Mailand | 2 512 | 2 920 |
| Basel - Delémont - Mett - Brugg - Zollikofen - Kandersteg - Domodossola - Mailand | 2 555 | 2 968 |
| Basel - Olten - Zollikofen - Lötschberg Basis - Domodossola - Mailand | 2 198 | 2 574 |
| Basel - Olten - Emmenbrücke - Gotthard West - Rivera - Chiasso - Mailand | 1 932 | 2 259 |
| Basel - Olten - Emmenbrücke - Gotthard West - Luino - Gallarate - Mailand | 1 924 | 2 259 |
| Basel - Stein - VL Brugg - VL Rotkreuz - Gütsch - Gotthard West - Rivera - Chiasso - Mailand | 2 075 | 2 426 |
| Basel - Tecknau - Rapperswil - Rotkreuz - Göschenen - Rivera - Chiasso - Mailand | 2 448 | 2 834 |
| Basel - Stein - VL Brugg - Rotkreuz - Göschenen - Rivera - Chiasso - Mailand | 2 488 | 2 879 |
| Basel - Tecknau - Rapperswil - Rotkreuz - Göschenen - Luino - Gallarate - Mailand | 2 525 | 2 934 |
| Basel - Tecknau - Rapperswil - Gotthard Basis - Rivera - Chiasso - Mailand | 1 886 | 2 208 |
| Basel - Stein - VL Brugg - Rotkreuz - Gotthard Basis - Rivera - Chiasso - Mailand | 1 927 | 2 253 |
| Basel - Stein - VL Brugg - Mägenwil - Killwangen - Wiedikon - Ziegelbrücke - Trun - Rivera - Chiasso - Mailand | 2 135 | 2 494 |
| Basel - Stein - VL Brugg - Mägenwil - Killwangen - Wiedikon - Chur - Chiavenna - Lecco - Mailand | 2 165 | 2 544 |
| Basel - Stein - Egglisau - Winterthur - VL Romanshorn - St. Margrethen - Chur - Chiavenna - Lecco - Mailand | 2 547 | 2 986 |

1) Die Kosten pro Güterzug basieren auf einem Normzug für den Transitverkehr mit einer Ladekapazität von 560 Gütertonnen für das Stichtjahr 1990 und einer solchen von 620 Gütertonnen für die Stichtjahre T und T' VL = Verbindungslinie

Bericht genannten Beträgen sind auf alle Fälle die Teuerung von 1965 bis heute und von heute bis zum Ende des Baues der Alpentransversale dazuzurechnen. Nicht erfassbar ist die Konjunkturlage bei der Vergabe der Arbeiten und Aufträge, sowie allfällige neue Baumethoden oder sonstige technische Neuerungen.

Für die Bestimmung der Betriebskosten mussten verschiedene Annahmen getroffen werden, da bei keiner Bahn die einzelnen Kostenstellen genau jedem Betriebsteil zugeordnet werden können. Als Beispiel ist ein Ergebnis der Betriebskostenrechnung in Tabelle 6 aufgeführt. Es werden die Kosten pro Güterzug über die verschiedenen Leitungswege verglichen.

Für eine vollständige Wirtschaftlichkeitsrechnung ist neben der Kostenseite auch die Ertragsseite von Bedeutung. Hier sah sich die Kommission vor die Schwierigkeit gestellt, dass sie zwar Transportvorhersagen wagen und vertreten konnte, dass aber eine Vorhersage des Transporterlöses nur mit grossen Vorbehalten möglich ist. Die nötigen Tarifverhandlungen lassen sich nicht im voraus für alle Planungsfälle durchführen; solche können erst für den gewählten Fall in die Wege geleitet werden, und eine Vorwegnahme der Ergebnisse wäre sehr heikel.

Die Tatsache, dass die 1963/64 errechneten Verkehrsvorhersagen sich als zu tief erwiesen haben, spricht nicht unbedingt dafür, dass die Abschätzung der Verkehrszunahme innerhalb der gesamten Entwicklung nicht richtig war. Es dürfte vielmehr das stete, lange Andauern der Hochkonjunktur sein, das in solchem Ausmass kaum je in eine Prognose miteinbezogen und vorausgesehen werden konnte. Der rascher als vorgesehen eingetretene Anstieg der Gütertransporte, der durch die schweizerischen Bahnen in Nord-Süd- und Süd-Nord-Richtung zu bewältigen ist, führt schneller als erwartet zur Kapazitätslücke für diese Transporte. Es ist dies ein Anzeichen, dass für den Bau einer neuen Alpentransversale keine Zeit mehr verloren werden sollte.

8. Regionalwirtschaftliche Untersuchungen

Es wurde versucht, die Auswirkungen jedes Planungsfalles auf die verschiedenen Regionen zu bestimmen. Solche Vorhersagen bleiben in Einzelheiten immer anfechtbar, sie sind – besonders in der sorgfältigen und breiten Durchführung wie hier – immer besser als keine Unterlagen, was zu einer gefühlsmässigen Beurteilung durch jeden Einzelnen führen würde.

Überraschend für den Nichtfachmann ist der geringe Einfluss auf die Transportkostenunterschiede zwischen heute und einem der Planungsfälle für das Endprodukt einzelner Industrieunternehmen in den betroffenen Gegenden.

Die Erwartungen, dass im Zusammenhang mit dem Bau einer neuen Alpentransversale eine grössere Anzahl von Industriebetrieben entstehen würden, dürfen aufgrund der Berechnungen nicht hochgeschraubt werden. Auch vor übertriebenen Hoffnungen auf ein Aufblühen des Tourismus in den berührten Gegenden wird gewarnt. Über die Grösse des Einkommenseffektes aus den doch bedeutenden örtlichen Investitionen wird sehr wenig ausgesagt. Wahrscheinlich fehlen für eine schlüssige Beurteilung die Unterlagen. Auch über die Aufwertung einer von der Bahn berührten Gegend als Ganzes – als psychologisches Phänomen – wird nichts ausgesagt.

Als möglicher Nachteil einer besseren Verkehrserschliessung auf die wirtschaftliche Entwicklung einer Gegend darf eine erleichterte und somit beschleunigte Abwanderung von qualifizierten Arbeitskräften nicht verschwiegen werden.

9. Das sogenannte Ostalpenbahnversprechen

In einem weiteren Abschnitt wird das sogenannte «Ostalpenbahnversprechen» behandelt. Aus dem von der Kommission in Auftrag gegebenen Rechtsgutachten von Prof. Dr. W. Oswald geht hervor, dass für den Bund beim Bau einer Ostalpenbahn aus alten Zugeständnissen eine Subventionspflicht in der Höhe von 4,5 Mio Fr. besteht. Der Bund sei aber nicht verpflichtet, den Bau einer Ostalpenbahn an die Hand zu nehmen, bevor er einen anderen neuen Bahndurchstich durch die Alpen ausführt. Der vollständige Wortlaut des Gutachtens ist im Dokumentationsanhang zum Bericht wiedergegeben.

10. Die Schlussfolgerungen der Kommission

Obwohl es im Rahmen dieses Aufsatzes nicht möglich wurde, die Begründungen und die Herleitungen des Kommissionsantrages darzulegen, scheint es doch lohnend, die Schlussfolgerungen vollständig wiederzugeben; im weiteren sei auf die Vergleichszusammenstellung (Tafeln 5 und 6) hingewiesen.

Planungsfall 1: Lötschberg-Doppelspur

Die Variante Lötschberg-Doppelspur ist keine echte Alternative für die Lösung künftiger Eisenbahnverkehrsprobleme. Sie wäre nicht in der Lage, den Verkehr des Stichtjahres T' zu bewältigen und erbringt auch keine volkswirtschaftlichen Ersparnisse. Sie hätte wohl vorübergehende Einkommenseffekte, da sich viele kleinere Unternehmungen am Bau beteiligen könnten. Der Ausbau der Lötschberglinie auf Doppelspur stellt bis zur Fertigstellung einer andern Variante eine notwendige Übergangslösung dar. Im Rahmen eines etappenweisen Ausbaus können beträchtliche Leistungsverbesserungen erzielt werden.

Planungsfall 2: Lötschberg-Basis

Ein Lötschberg-Basistunnel kann nicht für eine moderne Flachbahn konzipiert werden, da der Simplon als südliche Fortsetzung bis zu 25 Promille Neigung aufweist. Weil die Einzugsgebiete im Norden und Süden verkehrsgeographisch und verkehrstechnisch nicht so günstig liegen wie bei den Planungsfällen Gotthard-Basis, Gotthard-West und Tödi-Greina, würde dieser Ausbau vermutlich den Gotthard nicht so sehr entlasten können wie andere Planungsfälle. Der Verkehr aus Norden kommt wohl aus Basel, teilt sich aber auf italienischem Gebiet nach den Haupttrichtungen Novara und Turin. Der Ausbau der Grenzbahnhöfe und der Zufahrtslinien bedingt eine weitgehende Bereitschaft Italiens. Abgesehen von den Investitionskosten für den Ausbau der Zufahrten müsste Italien den Bahnhof Domodossola bedeu-

tend erweitern. Die Fahrzeiten würden in geringerem Masse als bei andern Projekten verkürzt. Anfänglich wären zwar die Investitionskosten bedeutend geringer, aber beim Verkehr des Stichjahres T' wären sie gleich gross wie beim Gotthard-Basis. Bei der gegebenen Struktur der Wirtschaft im Oberwallis wären die regional-wirtschaftlichen Vorteile möglicherweise höher als bei andern Varianten.

Planungsfall 3: *Gotthard-West*

Dieser Planungsfall erfüllt verkehrstechnisch und verkehrswirtschaftlich eine ganze Reihe von Bedingungen relativ optimal: Einzugsgebiete, Verkürzung der Fahrzeiten, Entlastung der Gotthardlinie, gute Einfügung in das europäische Verkehrsnetz, Möglichkeit der Führung als Flach- und Schnellbahn usw. Andererseits weist dieser Planungsfall die höchsten Investitionskosten auf.

Planungsfall 5: *Tödi-Greina*

Diese Alternative weist über längere Strecken die grösste Neigung auf. Die theoretischen Fahrzeiten sind länger als bei den andern Projekten. Der Planungsfall Tödi-Greina weist andererseits, wie Gotthard-West, eine ganze Reihe von Vorteilen auf: grosse, wirtschaftlich hochentwickelte Einzugsgebiete, in Basel und Chiasso ansässiges leistungsfähiges Speditionsgewerbe, gute Einfügung in das europäische Verkehrsnetz, starke Entlastung der heutigen Gotthardstrecke. Ein Nachteil liegt darin, dass eine Tödi-Greina-Bahn mit dem Zürcher Vorortverkehr in Konflikt gerät. Die Einzugsgebiete im Norden und Süden weisen gegenüber dem Splügen-Projekt Vorteile auf. Eine Tödi-Greina-Bahn wäre eine echte Entlastungslinie für die heutige Gotthardlinie. Auch vom militärischen Standpunkt aus böte Tödi-Greina Vorteile.

Planungsfall 6: *Splügenbahn*

Dieser Planungsfall weist als echte Flachbahn technische Vorteile auf. Verkehrswirtschaftlich und gesamtwirtschaftlich überwiegen jedoch mit Bezug auf den schweizerischen Wirtschaftsraum die Nachteile. Es steht ihr eine mögliche Vergrösserung des Einzugsgebietes in Süddeutschland in Aussicht, sofern sich die wirtschaftliche Entwicklung in diesem Raum fortsetzt. Eine Intensivierung der Aussenhandelsströme zwischen Ost- und Westeuropa würde primär der Brennerlinie zugute kommen. Die Splügenvariante fügt sich weniger gut in das heutige europäische Hauptverkehrsnetz ein und würde bei stark zunehmendem Transitverkehr über die herkömmlichen Wege den Gotthard zu wenig entlasten. Das grosse Fragezeichen dieses Projekts liegt in der finanziellen Bereitschaft Italiens, das mit dem Ausbau von Eisenbahnlinien sehr stark belastet ist und vermutlich dem Bau der Schnellbahn Mailand-Neapel und dem Ausbau der Linien Neapel-Reggio di Calabria die Priorität einräumen wird. Ein Ausbau der Zufahrten zum Gotthard und Simplon käme für Italien bedeutend billiger und würde das Verkehrsaufkommen stärker vergrössern als eine Splügenlinie. Volkswirtschaftlich betrachtet entgehen bei diesem Projekt der Schweiz die Vorteile aus den vorhandenen Grenzbahnhöfen (der südliche Grenzbahnhof inkl. Zollabfertigung und Spedition würde auf italienischen Boden zu liegen kommen), und der kürzeren Transitstrecke wegen wäre der Ertrag für die schweizerische Ertragsbilanz kleiner als bei den andern Projekten. Ähnliche Bedenken werden mit Ausnahme von Basel für die Zufahrten im Norden angemeldet. Die Investitionskosten sind höher als bei den andern Alternativen. Die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen wären möglicherweise für die Grenzgebiete in Italien beträchtlich, für die ostschweizerische Wirtschaft dagegen nicht sehr gross.

Planungsfall 4: *Gotthard-Basis*

Die Vorrangstellung der Verkehrsachse Basel-Chiasso durch den Gotthard hat ihre verkehrsgeographische und verkehrstechnische Begründung als gegebene Verkehrsverbindung zwischen Nord und Süd. Diese Vorrangstellung wurde seit dem XII. Jahrhundert immer wieder durch die geschichtliche Entwicklung bestätigt. Die Verkehrsströme gehen nicht zufällig über die sowohl für den Binnen- wie auch für den Transitverkehr bedeutendste Eisenbahnlinie der Schweiz. Die Investitionen, die während eines Jahrhunderts getätigt wurden, um diese Transversale zu erhalten, zu verbessern und dem technischen Fortschritt im Eisenbahnenwesen anzupassen, sollten nicht entwertet werden. Der Bau eines Gotthard-Basistunnels drängt sich somit förmlich auf. Ein Vergleich der Vorteile in verkehrstechnischer, betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Sicht räumt dem Gotthard-Basistunnel-Projekt eine eindeutige Vorrangstellung ein. Ungeachtet der zurückhaltenden Verkehrsprognosen ist es indessen möglich, dass in einigen Jahrzehnten auch eine Gotthard-Basislinie dem Transitverkehr nicht mehr genügt. Nach dem Beitritt Englands und Skandinaviens zur EWG wäre zudem die Verwirklichung einer europäischen, nicht konventionellen Schnellbahn denkbar. Es ist anzustreben, ein solches System über die Schweiz zu führen, wobei eine der nicht berücksichtigten Varianten wieder aktuell werden könnte.

Die Kommission «Eisenbahntunnel durch die Alpen» hat sich an ihrer Sitzung vom 22. Juni 1970 mit 15 gegen 3 Stimmen für den Bau des Gotthard-Basistunnels ausgesprochen. Angesichts des sämtliche Prognosen übersteigenden internationalen Transitverkehrs empfahl sie, mit dem Bau möglichst rasch zu beginnen.

11. Weitere Vorschläge

Nach Abschluss des Kommissionsberichtes wurden weitere Projektideen aufgegriffen: GRITI und Transas.

Die GRITI-Linie

Es wurde vorgeschlagen, eine neue, *einspurige* Linie von Chur über Andeer durch einen rund 31 km langen Tunnel nach Soazza im Misox und weiter nach Bellinzona zu bauen. Damit würde Graubünden mit dem Tessin verbunden (GRITI = Grigioni-Ticino). Später wurde diese Bergbahn durch die Anordnung eines 42 km langen Basistunnels Thusis-Soazza als Flachbahn in Vorschlag gebracht. Die Verfechter der Idee gingen von der Annahme aus, diese 93 km lange Linie liesse sich wesentlich rascher verwirklichen, als die 60 km lange Gotthardbasislinie. Die nähere Überprüfung hat aber gezeigt, dass die Bauzeit mit 8 bis 10 Jahren, gerechnet ab der Vergebung der Hauptarbeiten, veranschlagt werden muss. Dazu ist noch eine Projektierungszeit von drei Jahren zuzuzählen. Das Hauptargument, der Zeitvorteil dieser Linie, kommt also nicht zum Tragen.

Die Transas

Die transalpine Autoschnellbahn (Transas) geht von der Vorstellung aus, dass mit der Zeit offenbar die Bahn im Fernverkehr vor allem noch Autos zu transportieren haben werde. Diese seien mit grossen Geschwindigkeiten über lange Strecken zu befördern. Ein solcher Transport setzt geschlossene Wagen, welche im Eisenbahnlichtraumprofil nicht mehr Platz haben, und somit neue Linien voraus. Für Transas fehlt bis heute noch eine wirkliche Planung, es fehlen die Träger; diese Idee ist zwar nicht einfach von der Hand zu weisen, aber sie ist noch zu wenig ausgereift, als dass daraufhin heute schon Rücksicht genommen werden könnte.

12. Schlussbemerkung

Der Bericht versucht in mustergültiger Weise ein technisch, wirtschaftlich und besonders auch politisch komplexes Problem darzustellen. Er fasst sehr grosse und weitreichende Projektierungen und Arbeiten zusammen. Er kann den Politikern den Entscheid, was zu bauen sei, aber nicht abnehmen. Durch die Gründlichkeit des Berichtes und durch die Bearbeitung vieler Teilaspekte des ganzen Problemkreises sieht sich der Politiker in seiner Entscheidungsfreiheit stark eingeengt. Es wird ihm vorgerechnet, was aus jedem der möglichen Entscheide (und auch aus dem Hinausschieben eines Entscheides) an Folgen entstehen wird. Es ergibt sich für ihn ein Sachzwang. *G. Weber*

Literaturverzeichnis

– *R. Dellsperger*: Der zukünftige Ausbau schweizerischer Bahnlinien durch die Alpen. «Schweiz. Bauzeitung» 89, Heft 13, S. 308–309.

- *M. Portmann*: Die Gotthardbasislinie – Unterlagen der Pressekonferenz vom 25. November 1971 in Luzern.
- Die Empfehlung eines Gotthardbasistunnels, Kritik der Ostschweizer Kantone am Kommissionsbericht. «NZZ», 11. Oktober 1971, Mittagsausgabe Nr. 473, S. 13.
- Die fünf Alpenbahnprojekte:
 - I. Lötschbergbasis. «NZZ», 9. November 1971, Mittagsausgabe Nr. 523, S. 9.
 - II. Gotthard-West. «NZZ», 12. November 1971, Morgenausgabe Nr. 528, S. 27.
 - III. Gotthardbasis. «NZZ», 15. November 1971, Mittagsausgabe Nr. 533, S. 13.
 - IV. Tödi-Greina. «NZZ», 23. November 1971, Mittagsausgabe Nr. 547, S. 9.
 - V. Splügen. «NZZ», 25. November 1971, Morgenausgabe Nr. 550, S. 23.
- *K. M.*: Gotthardbasistunnel und Ostalpenbahn, Alternative oder notwendige Ergänzung? «NZZ», 22. Januar 1972, Samstagausgabe Nr. 36, S. 1.
- *W. Rutschmann*: Das Projekt 1971 des Gotthardbasistunnels. Er scheint in einem der nächsten Hefte der Schweizerischen Bauzeitung.

Stand der Bauarbeiten im Gotthard-Strassentunnel

DK 625.712.35.002

Die Arbeiten für den Bau des 16,322 km langen Gotthard-Strassentunnels sind in zwei Baulose aufgeteilt. Das Los Nord umfasst eine Strecke von 6,806 km Tunnel sowie die Lüftungsschächte Hospental (vertikal) und Bözberg (schräg). Im südlichen Los werden 9,515 km Tunnel aufgeföhren und die Schächte Motto di Dentro (schräg) und Guspisbach (vertikal) erstellt.

Bis zum heutigen Tage haben die Arbeiten im Süden folgenden Stand erreicht:

Strassentunnel:

Seit Beginn der Ausbrucharbeiten im Herbst 1969 wurden 1745 m in den Tremolaschiefern durchfahren. Anlaufschwierigkeiten, die schlechten geologischen Verhältnisse sowie der überaus starke Wasserandrang haben die Arbeiten bis anhin stark behindert. Zurzeit sind die Leistungen am Vortrieb weiterhin reduziert, weil man infolge mylonitisierter Zonen und Verschlechterung der Felsqualität vom Voll- zum Teilausbruch (Kalottenvortrieb) übergehen musste. Die grösste Vortriebsleistung, die bisher erreicht

wurde, betrug 11,5 m bei drei Abschlügen in 24 Stunden im Vollausbuch.

Sicherheitsstollen:

Im Gegensatz zum Haupttunnel von 82 m² Ausbruchsfläche wirkt sich die ungünstige Geologie auf den Vortrieb des Sicherheitsstollens von nur 6 m² Ausbruchsfläche weniger stark aus. Der Stollen ist bis heute auf 3645 m ausgebrochen. Der Wasserandrang beträgt für Tunnel und Sicherheitsstollen konstant 90 l/s, wobei Spitzen bei 280 l/s auftraten.

Lüftungsschacht Motto di Dentro:

Im 896 m langen Schrägschacht sind die Arbeiten mit der Vortriebsmaschine für die Erstellung des Pilotstollens von unten nach oben dieser Tage angelaufen.

Lüftungsschacht Guspisbach:

Bis heute hat man bei diesem 522 m messenden Vertikalschacht eine Sohlentiefe ab Schachtmündung von 157 m erreicht.

Bild 1. Gotthard-Strassentunnel. Bohrrumbo vor dem Tunnelportal in Göschenen

