

Kommission des Ständerates

EISENBAHN-ALPENTRANSVERSALE
MIT Y-LINIENFÜHRUNG

Vorprüfung der technischen Machbarkeit

Bernath und Partner
Löwenstrasse 55
8001 Zürich

Zürich, April 1986

Inhalt

	<u>Seite</u>
1. Ausgangslage	1
2. Idee und Vorgehen	3
2.1 Idee Cavelty	3
2.2 Was ist zu überprüfen?	5
3. Machbarkeit	7
3.1 Bahnkonzept	7
3.1.1 Personenverkehr	7
3.1.2 Güterverkehr	9
3.2 System der Zufahrtslinien	12
3.2.1 Ausbaunormalien	12
3.2.2 Kapazitätserweiterungen	16
3.3 Bautechnik und Kosten	19
3.3.1 Bautechnische Beurteilung	19
3.3.2 Kosten	22
4. Zusammenfassende Folgerungen	24

1. Ausgangslage

In der Beurteilung der von der Kommission "Eisenbahntunnel durch die Alpen" untersuchten Planungsfälle werden zwei Zielsetzungen in den Vordergrund gestellt:

- Erstens sei eine Kapazitätserhöhung notwendig,
- Zweitens könne die Bahn im Konkurrenzkampf nur mit grosszügig ausgebauten Linien bestehen.

Es wurde deshalb empfohlen, zur Kapazitätserhöhung und der Verbesserung der angebotenen Leistung eine neue Alpentransversale mit Flachbahncharakter zu bauen.

Die Kapazitätsengpässe der Jahre 1968 - 1972 hatten aufgezeigt, dass das bestehende Netz für die Bewältigung der Transportmengen während konkunkturellen Aufschwungsphasen nicht mehr genügte. Im Hinblick auf die lange Bauzeit einer neuen Transversale wurde deshalb empfohlen, zur kurz- und mittelfristigen Anpassung der Kapazitäten die Lötschberg-Simplonstrecke auf Doppelspur auszubauen.

Im Jahre 1976 wurde der Ausbau der Lötschberglinie auf Doppelspur beschlossen. Dagegen wurde für die neue Alpentransversale das Variantenstudium nochmals aufgenommen. Für den Vergleich von Splügen und Gotthard wurden grundsätzlich die gleichen Randbedingungen beibehalten wie für die erste Evaluationsphase. Durch Miteinbezug der Zufahrtsprobleme verringerte sich die Differenz zwischen den beiden Projekten. Ins Gewicht fielen letztlich verkehrsgeographische Unterschiede und vor allem das Argument der Etappierbarkeit der Gotthardlinie. Die Frage ob überhaupt eine neue Eisenbahnalpentransversale gebaut werden solle, wurde im Rahmen dieser Arbeiten aber ausdrücklich ausgeklammert.

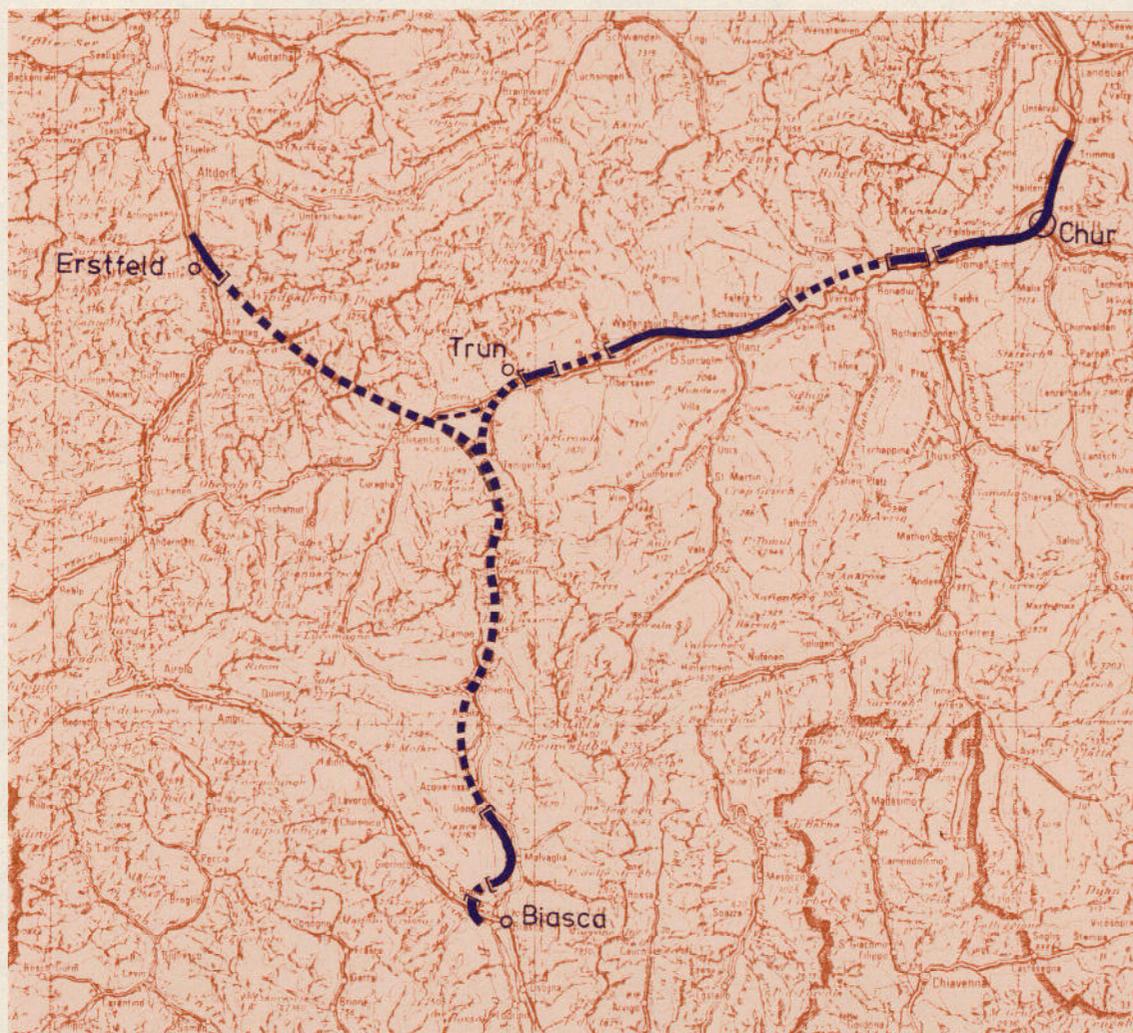
Im Bericht des Bundesrates vom 7. September 1983 rückte dann die grundsätzliche Frage, ob und wann eine neue Eisenbahn-

transversale gebaut werden solle, ins Zentrum der Darlegungen. Der Befund lautete, dass es vorerst weder nötig noch opportun sei, einen positiven Entscheid zu fällen. Die Argumentation basierte im wesentlichen auf den gegenüber den siebziger Jahren veränderten Marktbedingungen (nicht mehr kostendeckender Transitverkehr) und den langfristigen Wachstumsaussichten des gesamten Transportvolumens.

2. Idee und Vorgehen

2.1 IDEE CAVELTY

In seiner parlamentarischen Initiative schlägt Ständerat Dr. L.M. Cavelty vor, anstelle eines Basistunnels am Gotthard oder am Splügen in den Zentralalpen einen Eisenbahntunnel in der Form eines Y zu erstellen. Das Südportal befindet sich wie beim Gotthardbasistunnel in Biasca. Im Norden sind zwei Ausgänge vorgesehen, der eine in Amsteg, der andere bei Trun im Vorderrheintal.



Linienführung des Alpenbahn-Y gemäss Vorschlag von Ständerat Dr. L.M. Cavelty

Die vorgeschlagene Lösung ist vorerst ein Versuch, in der festgefahrenen Variantendiskussion zwischen Gottardbasis und Splügen eine Verständigung zu finden.

Der westliche Tunnelast entspricht in den Zielsetzungen einem Gotthardbasistunnel, wobei allerdings die Anpassungen der Steigungen und Kurvenradien zu einer Verminderung der Trassierungsgeschwindigkeiten gegenüber den bekannten offiziellen Alpentransversalenprojekten führt. Auf der heutigen Hauptachse für den Nord-Südverkehr wird auch durch das Projekt Cavelty die Kapazität vergrößert, wobei vor allem der kombinierte Verkehr gefördert werden soll. Es seien hierzu die bekannten Argumente der Kommission "Eisenbahntunnel durch die Alpen" der guten Einbindung der Gotthardstrecke in die Schienennetze der Schweiz und des angrenzenden Auslandes, sowie die damit verbundenen betriebswirtschaftlichen Vorteile im Vergleich zu andern Alpenbahnprojekten in Erinnerung gerufen.

Der östliche Tunnelast der Lösung Cavelty und die dazugehörige Zufahrtsstrecke zwischen Chur und Trun sind geeignet, zusätzlich den zentralen und östlichen süddeutschen Raum direkter an einen Alpentunnel anzuschliessen und gleichzeitig den Knoten Zürich vom Transitverkehr zu entlasten. Damit sind die wichtigsten Argumente zugunsten einer Splügenbahn, soweit sie die verkehrstechnischen Bedingungen der Alpennordseite betreffen, ebenfalls aufgenommen worden.

Auf der Südseite folgen die beiden zusammengefassten Aeste auf einer Länge von 33 km dem bekannten Greina-Projekt und münden bei Biasca in die bestehende Gotthardlinie ein.

Der Vorschlag Cavelty geht in bezug auf die verkehrliche und betriebliche Situation gegenüber bisherigen Alpenbahn-Ueberlegungen von erheblich veränderten Prämissen aus:

- Während bisher der neue Alpendurchstich vorrangig mit dem wachsenden Transitgüterverkehr begründet wurde, wird neu die Bedeutung der Achse für den europäischen Personen-

verkehr hervorgehoben, sofern es gelingt, die Reisezeiten zwischen den Ballungsräumen in Norditalien und in Süddeutschland erheblich zu verkürzen. Die bisherigen Alpentunnels mit ihren langen Zufahrtsrampen und tiefen Streckengeschwindigkeiten sind dabei bisher das schwächste Glied im System der Schnellverbindungen zwischen den grossen Städten.

- Im Güterverkehr legt der Initiant das Hauptgewicht auf die Förderung des kombinierten Verkehrs. Einerseits ist davonzugehen, dass durch die Vergrösserung des Einzugsgebietes nach Nordosten das Potential für den Güterfernverkehr anwachsen dürfte und andererseits würde die Einführung von schnellen Huckepackzügen unter Ausmerzung schwerer Güterzüge infolge einheitlicher Fahrgeschwindigkeiten zu wesentlich grösseren Transportkapazitäten führen. Dazu kommt die Zielsetzung, dem Lastwagenverkehr wegen der geltenden Gewichtsbeschränkung von 28 t mit dem Bahntransport auf der Hochleistungstransversale eine attraktive Alternative zu bieten.

2.2 WAS IST ZU ÜBERPRÜFEN?

Das Projekt Alpentransversale mit Y-Linienführung liegt heute erst in der Form einer Ideenskizze vor. In Anbetracht der Bedeutung des Bauwerkes, der Grösse der erwarteten Schwierigkeiten und der finanziellen Konsequenzen ist es im Rahmen der vorliegenden Abklärungen kaum möglich, mehr als grundsätzliche Ueberlegungen zu den Vorstellungen des Initianten anzustellen. Insbesondere muss vorgängig sowohl das verkehrspolitische als auch das bahnbetriebliche Anforderungsprofil an die Alpentransversale überprüft werden.

Unter technischer Machbarkeit sind folgende Aspekte zusammengefasst:

Verkehrstechnik/Verkehrsplanung

Der Eisenbahntunnel ist Teil eines europäischen Verkehrsnetzes. Er muss sich in eine durchgehende Transportkette im europäischen Rahmen eingliedern lassen. Die Ueberlegungen zum einheitlichen Hochleistungsverkehrsnetz liegen im Grenzbereich zwischen Verkehrspolitik, Verkehrswirtschaft und Transporttechnik.

Bahnbetrieb/Bahntechnik

Die Projektidee legt das Hauptgewicht auf den Personenfernverkehr und den kombinierten Güterverkehr. Langsamfahrende Regionalzüge und der traditionelle Wagenladungsverkehr sollen auf den bestehenden und inzwischen auch verbesserten Alpenbahnen verbleiben. Impliziert wird damit ein einheitlicheres Geschwindigkeitsprofil der Zuggattungen untereinander. Deshalb können nötigenfalls auch grössere Steigungen und engere Kurvenradien zugelassen werden, als bisher in den Projekten vorgesehen war.

Ferner postuliert Ständerat Cavelty, dass durch den Wegfall der langen Rampen und den für den Huckepackverkehr heute ungenügenden Tunnelquerschnitte ein wesentlicher Engpass im Alpentransit entfernt würde und das Problem der Zufahrtslinien vorerst vom Tunnelbau abgekoppelt werden könne.

Bautechnik

Es ist unbestritten, dass mit dem Bau eines Basistunnels, wo immer er auch erstellt würde, bautechnische (finanzielle) Risiken verbunden sind. Es kann bei der Abschätzung der auftretenden Schwierigkeiten im jetzigen Zeitpunkt höchstens von mehr oder weniger abgesicherten Mutmassungen ausgegangen werden. Grundsätzlich stellt sich hier jedoch nur die Frage, ob das Alpenbahn-Y die bekannten Probleme wesentlich verschärft, oder ob mit einem ähnlichen Schwierigkeitsgrad wie bei anderen Projekten gerechnet werden kann.

Kosten

Der Vorschlag Cavelty geht davon aus, dass gegenüber der Erstellung von zwei Nord-Südtransversalen (Gotthard und Splügen) durch eine Kombination im Lukmanier/Greinagebiet wesentliche Kostenersparnisse erzielt werden können. In die Argumentation miteinbezogen wird ein möglicher Verzicht auf eine zweite Autobahntunnelröhre am Gotthard, was letztlich dem Eisenbahnprojekt gutgeschrieben werden müsste.

3. Machbarkeit

3.1 BAHNKONZEPT

Die bisherige Diskussion der Alpenbahn-Frage, insbesondere aber der Vergleich von Gotthardbasis- und Splügenprojekt, stellte immer wieder die Frage nach der harmonischen Eingliederung in das bestehende gesamteuropäische Hochleistungs-schienennetz. Wie mit dem Bau der klassischen Alpenbahnen vor ungefähr 100 Jahren, soll wiederum eine bestehende Lücke im Nord-Südverkehr geschlossen werden. Daher hat auch in bezug auf die Machbarkeit des Alpenbahn-Y die Frage nach der Anbindung an die im Bau befindlichen oder geplanten Neu- und Ausbaustrecken der Nachbarländer vorrangige Bedeutung. Dabei ist grundsätzlich zwischen Personen- und Güterverkehr zu unterscheiden.

3.1.1 Personenverkehr

Der Personentransitverkehr zwischen Deutschland und Italien wickelt sich heute schwergewichtig auf den beiden Achsen Basel-Gotthard-Chiasso und Innsbruck-Brenner-Verona ab. Die Grenze der Einzugsgebiete liegt in Deutschland zwischen Stuttgart und Ulm. Bezüglich ihrer relativen Bedeutung im Personenverkehr halten sich die beiden Eisenbahnlinien in etwa die Waage.

Der Ausbau des bundesdeutschen Schienennetzes für den Schnellverkehr zwischen den Ballungsräumen ist nicht eigentlich auf die Zufahrtsachsen zu den Alpentransversalen ausgerichtet. Er trägt in erster Linie nationalen Verkehrsverbindungen Rechnung. Die internationale Komponente gewinnt aber auch im nördlichen Nachbarland zunehmend an Bedeutung. Wichtig für die grenzüberschreitende Dimension des Y-Konzeptes ist einerseits der im Bundesverkehrswegeplan 1975 verankerte Ausbau der Rheintalachse nach Basel und andererseits der Ausbau der

Verbindung Stuttgart-Ulm-München. Durch die Verkürzung der Reisezeiten auf dieser Ost-Westachse könnte der die Schweiz transitierende Personenverkehr aus Richtung Stuttgart nicht mehr über den Gotthard, sondern auch über den Y-Ostast geführt werden.

	Stuttgart-Milano		München-Milano	
	heute	Alpen-Y	heute	Alpen-Y
Distanz	507 km	546 km	593 km	510 km
Reine Fahrzeit	6 h 52'	4 h 05'	6 h 36'	3 h 50'
Aufenthalt	1 h 13'	15'	58'	15'
Total Fahrzeit	8 h 05'	4 h 30'	7 h 34'	4 h 05'
Ø Geschwindigkeit	74 km/h	133 km/h	90 km/h	135 km/h
Ø Reisege- schwindigkeit	63 km/h	120 km/h	78 km/h	124 km/h

Mit dem Alpenbahn-Y führt auch eine Transitlinie München-Milano über die Schweiz. Der notwendige Ausbau der Strecke München-Lindau käme dem Verkehr zwischen Zürich und München zugute.

Der Westast des Alpenbahn-Y deckt vollumfänglich diejenigen Aufgaben ab, die bisher dem Konzept des Gotthardbasistunnels zugewiesen waren. Mit der Führung des Verkehrs Stuttgart/München-Milano über Lindau-Chur wird der Knoten Zürich nicht zusätzlich belastet. Dies könnte dann besonders sinnvoll sein, wenn bei einem späteren durchgehenden Ausbau des Nord-Süd-schnellverkehrssystems von einer starken Zunahme der Anzahl der Transitreisenden ausgegangen wird.

Während im nördlichen Nachbarland die generellen Linien der zukünftigen Schnellverkehrsachsen festgelegt sind und mit dem Bundesverkehrswegeplan umfangreiche Investitionspakete freigestellt wurden, sind die Ausbaupläne der FS vor allem aus finanzieller Sicht noch nicht gesichert, obwohl der 1981

verabschiedete piano integrativo die FS zu grosszügigen Investitionen ermächtigte. Priorität erhalten darin bisher nur der Ausbau der bestehenden Alpenzufahrten. Neben Simplon- und Gotthardroute werden vor allem die Zufahrten zum Mont-Cenis und die für die Brennerroute wichtige Teilstrecke Verona-Bologna gefördert (Zur Zeit wird zudem der Ausbau der Linie Milano - Lecco studiert.).

Wichtig für den Personenverkehr ist aber, dass alle noch zur Diskussion stehenden Alpenbahnprojekte, seien es Gotthard, Splügen oder neu das Alpenbahn-Y ihren südlichen Endpunkt im Wirtschaftsraum Mailand haben. In diesem Sinne ergeben sich für Italien keine neuen Gesichtspunkte.

Als Option stipuliert die Projektskizze eines Alpenbahn-Y eine weitere Verbindung, nämlich die Direktführung eines Schienenstranges von Amsteg nach Trun. Diese Verbindung hätte rein schweizerische Funktionen, nämlich eine direkte Verbindung von Chur und Luzern. Die Idee hat unseres Erachtens aber im verkehrspolitischen Entscheidungsprozess eher sekundären Charakter und könnte mit dem Bauprojekt aufgrund von Kosten/Nutzenüberlegungen gesondert entschieden und behandelt werden.

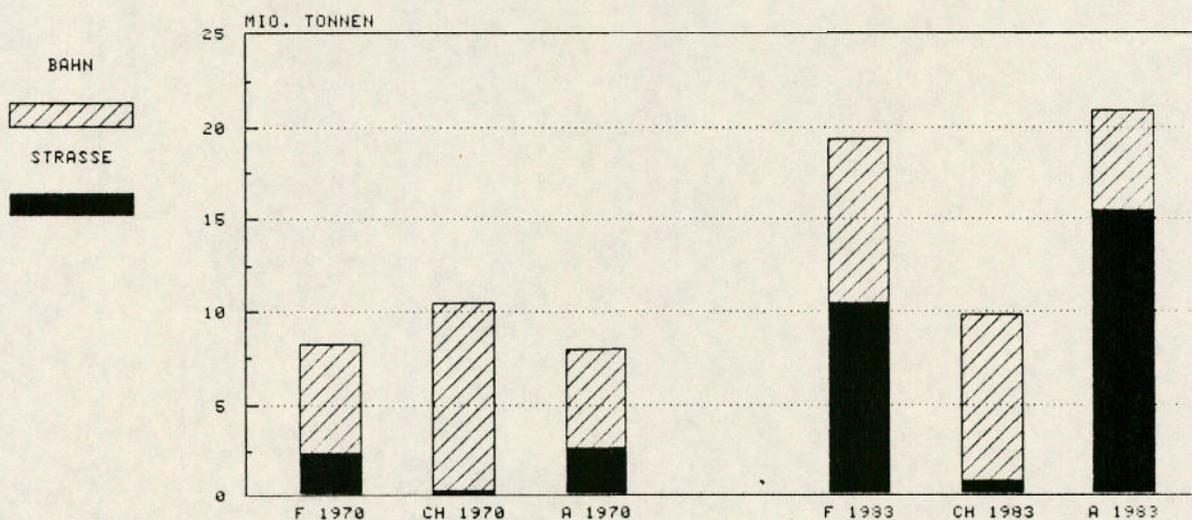
Folgerungen

Nach den bisher auf den internationalen sowie nationalen Nord-Südpersonenverkehr angewandten Beurteilungskriterien ordnet sich das Alpenbahn-Y gut in das europäische Schienennetz ein. Voraussetzung ist aber auch hier ein über die Landesgrenzen hinausreichender Konsens. Im innerschweizerischen Verkehr ergibt sich für die Zentral- und Ostschweiz sowie für den Tessin eine wesentliche Aufwertung der Qualität des öffentlichen Schienenverkehrs.

3.1.2 Güterverkehr

Strukturveränderungen der Wirtschaft haben in jüngster Zeit den Strassentransport begünstigt. Die Entwicklung der Verkehrsteilung im Nord-Südverkehr ist dafür ein sprechender Beweis. Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist aber unbestritten, dass im Güterfernverkehr nur eine sinnvolle Transportkette von Lastwagen und Eisenbahn zu einer tragbaren Gesamtlösung führen

kann. Erfahrungen am Gotthard zeigen trotz dem im Vergleich zum Ausland noch verschwindend kleinen Schwerverkehrsanteil der Strasse insbesondere die Grenzen der Umweltbelastung auf. Der kombinierte Verkehr (Container, Huckepack, Rollende Strasse) wird deshalb heute sowohl aus ökologischer als auch aus gesamtwirtschaftlicher Sicht als eigentlicher Wachstumsmarkt der Eisenbahnen betrachtet.



Gütertransporte im Nord-Südverkehr

Neben einer guten Lösung für den schweren Wagenladungsverkehr, für welchen nach wie vor keine echte Alternative zum Eisenbahntransport besteht, muss ein zukunftsgerichtetes Alpenbahnkonzept schwerem die spezifischen Erfordernisse des kombinierten Verkehrs erfüllen. Solange sich aber grossräumig die industriellen Ziel- und Quellgebiete in Europa nicht verändern - und Anzeichen dafür sind keine in Sicht - liegen die Wunschlinien im kombinierten Verkehr gleichfalls unverändert auf den noch immer zentralliegenden klassischen Eisenbahnachsen. Mit vermehrtem kombinierten Verkehr verändert sich daher die Lage der heutigen Transitachsen kaum. Die wesent-

lichste Frage betrifft die Umschlagplätze, d.h. den Uebergang des Transportgutes von Strasse auf Schiene und umgekehrt.

Eine der bisherigen Schwachstellen im Bahntransit war die zeitweise mangelnde Leistungsfähigkeit der FS. Darauf hat sich der Umschlag Schiene-Strasse in Italien gezwungenermassen einzurichten. Den Anschlüssen der Umschlagstellen an das italienische Autobahnnetz kommt somit besonders grosse Bedeutung zu. Die Stellungnahme des Parlamentes der Lombardia zugunsten einer Splügenbahn ist unter anderem begründet mit der beschränkten Leistungsfähigkeit des Autobahnnetzes nördlich von Mailand.

Folgerungen

Das Alpenbahn-Y erschliesst im Norden die wichtigsten Einfallsachsen, wie Basel-Singen/Schaffhausen, Konstanz/Kreuzlingen, Lindau/Bregenz und kann dort nicht nur den Wagenladungsverkehr abnehmen, sondern fängt gleichsam fächerhaft den Strassengüterverkehr, respektive den kombinierten Verkehr an der Grenze ab. Im Süden bleibt aber der Engpass im Wirtschaftsraum Mailand bestehen, dies ganz gleich, ob der Zielpunkt Mailand auf der Schiene oder der Strasse erreicht wird. Während mit der Splügenbahn Mailand aus Richtung Nordosten angefahren wird, müsste für den Fall des Alpenbahn-Y eine Verbindung im Westen allenfalls über die auszubauende Linie nach Luino gefunden werden. (Allerdings wird mit dem Bau der "Passante" in Mailand dieser Engpass in Zukunft spürbar entlastet.)

3.2 SYSTEM DER ZUFAHRTSLINIEN

Mit dem Bau des Alpenbahn-Y werden die kapazitäts- und geschwindigkeitsbeschränkenden Bergstrecken der Gotthardbahn ersetzt und die Verbindung Graubünden-Tessin geschaffen. Kapazitätsengpässe und Mängel im Ausbaustandard auf den Zufahrtsstrecken bleiben vorerst bestehen. Es stellt sich somit die Frage, welche Einschränkungen, respektive Ausbaubedürfnisse auf den Zufahrten entstehen, wenn die mit dem Bau einer neuen Alpentransversale verbundenen Möglichkeiten voll genutzt werden sollen.

3.2.1 Ausbaunormalien

Dem Projekt Gotthardbasislinie wurden seinerzeit die folgenden Ausbaunormalien zugrunde gelegt:

- Maximale Steigung
 - . auf offener Strecke 10 ‰
 - . im Tunnel 7 ‰
- Geschwindigkeiten
 - . 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.
- Gemischter Betrieb, Ueberholstationen für zwei bis 700 m lange Züge alle 15 bis 20 km.

Für das Projekt des Alpenbahn-Y stellt sich grundsätzlich die Frage, ob aufgrund der neuesten Entwicklung im Eisenbahnbau allenfalls andere Ausbaunormalien, wie z.B. die für das Tödi-Greina-Projekt gewählten, angewandt werden können.

Randbedingung 1: Maximale Neigung 10 bzw. 7 ‰

Mit einer maximalen Neigung von 10 ‰ werden auf dem gesamten Netz im Mittelland und in den Alpen die gleichen Bedingungen geschaffen. Die Neigungen von bis 28 ‰ auf der bestehenden Gotthardbergstrecke beeinträchtigen vornehmlich den Güterverkehr. Im Personenverkehr sind, wie das Beispiel des TGV zeigt, unter Umständen grosse Steigungen möglich.

Es fragt sich nun, ob im kombinierten Verkehr weiterhin von der Notwendigkeit schwerer Güterzüge auszugehen sei. Z.Z. werden im alpentransversierenden Huckepackverkehr tatsächlich niedrigere Lasten transportiert als im traditionellen Wagenladungsverkehr. Die unterschiedlichen Argumente zu den Perspektiven sind nachstehend genannt:

Argumente für leichten Güterverkehr	Argumente für schweren Güterverkehr
Leichtere Kompositionen ergeben sich notgedrungen, weil das Transportgut zusammen mit dem Lastwagen ein geringes spezifisches Gewicht aufweist.	Die Bahn ist nur dort konkurrenzfähig, wo das Verhältnis von Nutzlast zu Totallast günstig ist, also im relativ schweren Huckepackverkehr.
Das Angebot kann nur attraktiviert werden, wenn zielreine Kompositionen in relativ kurzen Zeitintervallen geführt werden.	Konkurrenzfähige Preise können nur erreicht werden, wenn grosse Einheiten transportiert werden können.
Durch den Ausgleich der Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen Güterzügen und Schnellzügen lassen sich Kapazitätserhöhungen des Netzes erreichen.	Die Kapazitätserhöhung des Netzes lässt sich durch die Senkung der notwendigen Zahl von Güterzügen erreichen.

Die Transportbedingungen eines zukünftigen konkurrenzfähigen Huckepackverkehrs und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Streckenbeschaffenheit sind unseres Erachtens zu wenig klar, um daraus ableiten zu können, dass die bisher angewendeten Trassierungsparameter definitiv fallen gelassen werden sollten. Eine gewisse Grosszügigkeit bei den Ausbaunormalien ist daher auf jeden Fall beizubehalten.

Der Westast des Alpenbahn-Y ist Teil der wichtigsten Gütertransitachse. Auf dieser Strecke sind auch für die Zukunft Bedingungen des traditionellen Wagenladungs- und des schweren kombinierten Verkehrs zu erfüllen. Die Bedingungen, die dem

Gotthardbasistunnel zugrunde gelegt wurden, können nur aufgrund einer fundierten neuen Lagebeurteilung verändert werden.

Der Bau des Ostastes wird neben der innerschweizerischen Netzgestaltung in erster Linie mit seiner zu erwarteten Bedeutung zwischen den Ballungsräumen in Süddeutschland und Norditalien begründet. Eine erhebliche Bedeutung für den Güterverkehr kann aber angesichts des Marktpotentials des heutigen Brennerverkehrs langfristig nicht ausgeschlossen werden. Wenn für diese Teilstrecke vornehmlich leichtere Huckepackzüge mit Aufliegern oder vom Typ "Rollende Strasse", bzw. hochwertige Schnellgüterzüge vorgesehen werden, kann unter Umständen von höheren maximalen Neigungen ausgegangen werden.

In bezug auf den gemeinsamen Südast hat eine allfällige Differenzierung der Ausbaunormalien keine Bedeutung. Die heute bestehende Strecke weist nach wie vor einige Abschnitte mit hohen Neigungen auf. Welche dieser Abschnitte zu betrieblichen Problemen führen, muss im einzelnen definiert werden. Mit Sicherheit gehören die Rampen des Monte Ceneri dazu. Wird auch nur für einen Ast des Y ein Trasse mit durchgehendem Flachbahncharakter gefordert, ist der Bau des Basistunnels am Monte Ceneri Teil des Gesamtprojektes.

Randbedingung 2: Höchstgeschwindigkeiten bis zu 200 km/h

Für die angestrebten Höchstgeschwindigkeiten von bis zu 200 km/h für Intercity-Züge sind beim Einsatz herkömmlichen Wagenmaterials und gemischtem Verkehr von Personen und Güterzügen Kurvenradien von 3000 m notwendig. Angesichts der schwierigen topographischen Bedingungen wurde aber schon beim Vergleich Gotthard/Splügen für die Zufahrtsstrecken ein Ausbau auf Geschwindigkeiten bis zu 180 km/h (Radien 2500 m) als akzeptabel erachtet.

Es ist unbestritten, dass im Reisezugsverkehr höhere Geschwindigkeiten, d.h. kurze Fahrzeiten erzielt werden müssen. Trotzdem stellt sich die Frage, ob die starre Anwendung von Ausbaunormalien für die Alpentransversale vertretbar ist. Im Sinne des

Projektes Bahn 2000 wäre zu überprüfen, wo die Aufwendungen der Streckenausbauten in einem vertretbaren Verhältnis zu erzielten Reisezeitgewinnen stehen. Die ursprünglich unterlegten Ausbaunormalien für die Zufahrtsstrecken können in dreifacher Hinsicht relativiert werden:

- a) Anstelle von durchgehend gestreckten Linienführungen stehen alternative technische Lösungen zur Diskussion. Wie am Simplon könnte mindestens auf dem Ostast Rollmaterial in Erwägung gezogen werden, das hohe Geschwindigkeiten bei engen Radien zulässt. Kapazitätsreserven und Ueberholstrecken in kurzen Abständen reduzieren ferner die Zahl der Behinderungen und Störungen und erlauben eine Erhöhung der durchschnittlichen Reisegeschwindigkeit, ohne dass auf allen Teilstrecken Höchstgeschwindigkeit gefahren werden muss.
- b) Die für den Fahrgast wichtige gesamte Reisezeit lässt sich verkürzen, indem die Zahl der Halte und die Aufenthaltsdauer auf den Zwischenstationen reduziert wird. Dies trifft insbesondere für die Grenzbahnhöfe zu.
- c) Zwar ist eine Reduktion der Reisezeiten für die Attraktivitätssteigerung der Bahn von grosser Bedeutung. Dennoch sind andere Qualitätsmerkmale ebenfalls zu bedenken. Lange Tunnelfahrten sind höchst unattraktiv. Für alle jene, die Bahnreisen nicht lediglich mit dem Ziel der Distanzüberwindung unternehmen, haben bauliche Massnahmen zur Erhöhung der Geschwindigkeit unter Umständen eine Beeinträchtigung des Reisegenusses zur Folge.

Im Güterverkehr ist die Frage nach den Höchstgeschwindigkeiten auf allen Streckenabschnitten von sekundärer Bedeutung. Lange Transportzeiten im Transport von Haus zu Haus ergeben sich heute in erster Linie aufgrund der langen Aufenthaltszeiten in den Grenz- und den Rangierbahnhöfen.

Gesamthaft betrachtet lässt sich der Ausbau auf Höchstgeschwindigkeiten bis zu 180 km/h nicht für alle Zufahrtsstrecken rechtfertigen. Im Rahmen dieser Vorarbeiten kann aber nicht geklärt werden, auf welchen Teilstrecken sinnvollerweise von den angestrebten Ausbaunormalien abgewichen werden kann und welche alternativen Massnahmen notwendig sind.

Randbedingung 3: Huckepackverkehr mit normalem
Rollmaterial

Auf der heutigen Gotthardstrecke würde der Transport von Lastwagen mit der maximalen Eckhöhe von 4 m eine Sohlenabsenkung, respektive Neumauerung der Gewölbe in praktisch allen doppelspurigen Tunnels zwischen Basel und Chiasso notwendig machen, sodass vorerst lediglich ein Ausbau auf die zulässige Eckhöhe von 3,7 m vorgenommen wird. Für den Planungsfall Alpenbahn-Y wäre ein Ausbau auf die Maximalmasse unbestritten, womit auch die Zufahrtsstrecken entsprechend angepasst werden müssten.

Bei den nördlichen Zufahrten zum Westast sind die Bedingungen auf der tunnelreichsten Strecke zwischen Immensee und Flüelen bereits heute erfüllt. Das gleiche gilt auf der Südseite für das Teilstück Giubiasco-Lugano. Mit dem Bau des Monte Olimpino-Tunnels zwischen Chiasso und Albate-Camerlata wird ein weiterer kritischer Punkt saniert.

Folgerungen

Das Projekt Alpenbahn-Y sollte so abgeändert werden, dass mindestens auf der Gotthard / Lukmanier-Achse die Ausbaunormalien des Gotthardbasisprojektes eingehalten werden können. Dies betrifft insbesondere die Steigungsverhältnisse. Auch in Zukunft werden schwere Güterzüge über die Gotthardachse geführt werden, sodass sich die Randbedingungen nicht wesentlich verändern.

Auf dem Ostast sind Steigungen bis 15 ‰ und allenfalls mehr denkbar, ohne dass dadurch die Reisegeschwindigkeit auf ein zu tiefes Niveau absinken würde.

Der Ceneri-Basistunnel müsste auch im Projekt Alpenbahn-Y Bestandteil des langfristigen Gesamtkonzeptes sein.

3.2.2 Kapazitätserweiterungen

In den bisherigen Alpentransversalendiskussionen spielte die Frage des Ausbaues bzw. Neubaues der Zufahrtslinien bei der Bewertung der Planungsfälle eine recht grosse Rolle.

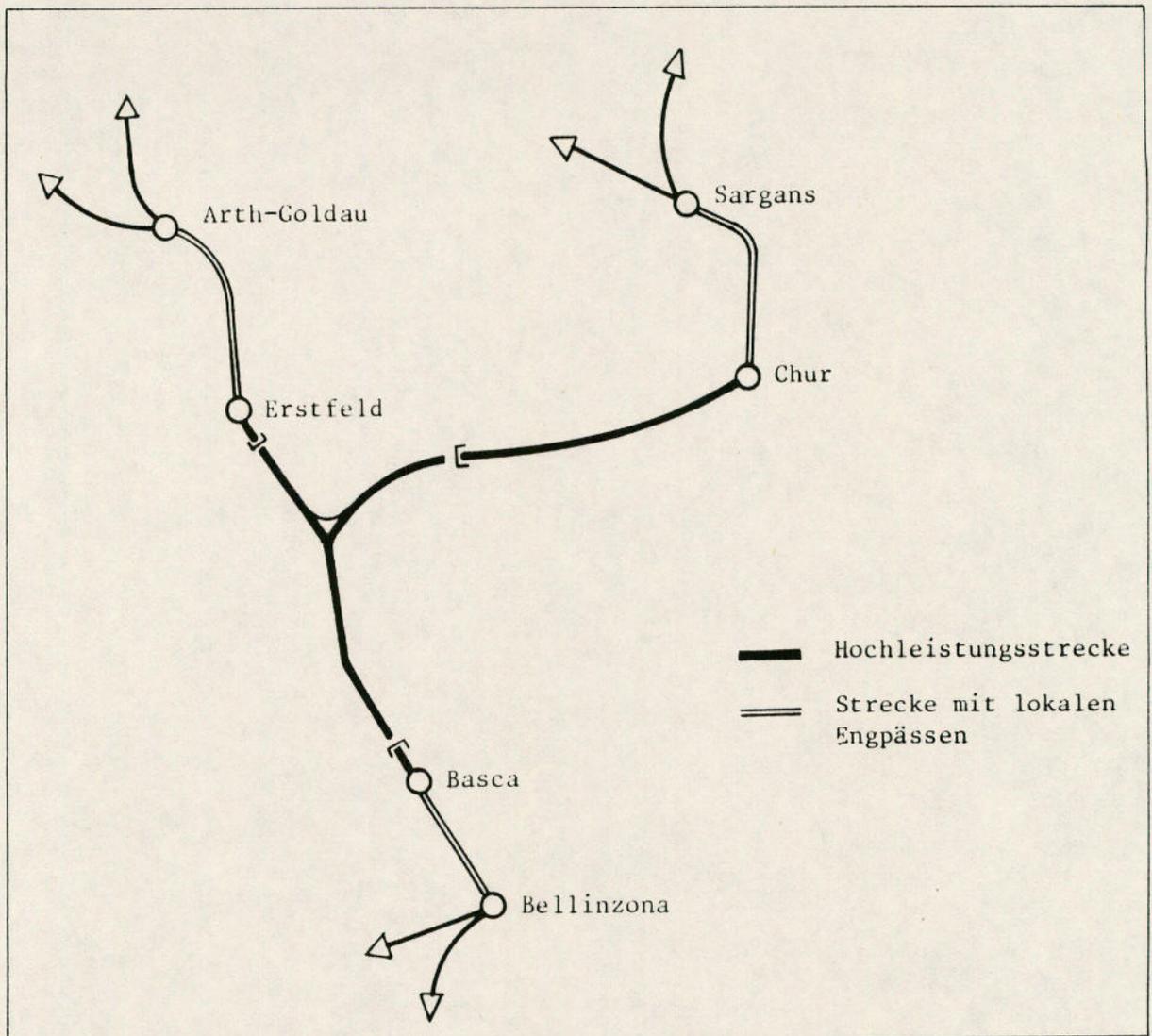
Da das Alpenbahn-Y die gleichen Zufahrtswege wie Splügen- und Gotthardprojekt benutzt, lassen sich mit wenigen Nuancen die Problemformulierungen übertragen:

- Der Westast weist auf der Strecke Basel-Erstfeld die gleichen Engpässe auf wie das Gotthardprojekt.
- Der Ostast weist auf der Strecke St. Margrethen-Chur etwa die gleichen Engpässe auf wie das Splügenprojekt. Zwar ergibt sich wegen des Baues des Westastes nicht die gleiche Verlagerung der Gütertransitwege. Auf der anderen Seite wird in diesem Projekt von einer starken Zunahme des Personenverkehrs ausgegangen. Analog dem Splügenprojekt ist für die Anfahrt zum Ostast des Tunnels eine Neubaustrecke notwendig.
- Die Engpässe im Tessin bleiben analog dem Gotthardprojekt bestehen. Mit der Anbindung des süddeutschen Raumes an die Gotthardstrecke werden Kapazitätsprobleme dieser Strecke akzentuiert, können aber etappenweise eliminiert werden.
- Unproblematischer sind die Verhältnisse im Ost-Westverkehr, da dieser weitgehend vom Nord-Südverkehr getrennt geführt wird. Gegenüber den Projekten Gotthard und Splügen wird mit der Entlastung des Raumes Zürich ein in beiden Fällen bestehender Engpass gemildert.

Die im einzelnen bestehenden Ausbaubedürfnisse auf den Zufahrtslinien und die zeitlich gestaffelte Realisierung können erst im Rahmen weitergehender Arbeiten identifiziert werden.

Folgerungen

Mit dem Neubau des umfangreichen Tunnelsystems, das für längere Zeit noch nicht ausgelastet sein wird und mit dem ohnehin notwendigen Ausbau des Hauensteintunnels werden auf dem Gesamtnetz Kapazitätsreserven entstehen. Die verbleibenden lokalen Engpässe können so noch relativ lange toleriert werden, da sie durch betriebliche Massnahmen überbrückt werden können. Unter Umständen erlaubt es die Y-Führung auf den Ausbau der bestehenden Zufahrten im Norden zu verzichten.



Zufahrtslinien zum Alpenbahn-Y

3.3 BAUTECHNIK UND KOSTEN

3.3.1 Bautechnische Beurteilung

Das in den Unterlagen skizzierte Tunneltrassee lehnt sich im wesentlichen an das bekannte Greina-Projekt an:

Das Tunnelportal des Ostastes liegt in Trun. Der Kulminationspunkt der Ostzufahrt dürfte beim Bahnhof Trun mit einer Höhe von 857 m ü.M. erreicht sein. Der Greina-Tunnel selbst ist 35 km lang. Er ist nicht geradlinig, um einerseits günstige Zwischenangriffsstellen zu ermöglichen und andererseits geologisch ungünstigen Zonen auszuweichen. Es sind zwei Zwischenangriffe vorgesehen, der erste südlich des Tenigerbades im Val Sumvitg, der zweite bei Olivone. Das Südportal liegt bei Dongio in einer S-Kurve.

Der Tunnel fällt von seinem Nordportal mit 11 ‰ zum Südportal auf 473 m ü.M. Letzteres liegt auf der rechten Talseite. Das Trassee wechselt zwischen Malvaglia und der durch die Buzza di Biasca gebildete Talenge auf das östliche Brenno-Ufer. Wird von einer Steigung von 15 ‰ ausgegangen, muss die Höhendifferenz bei Biasca in einer Ausbiegung in einem gekrümmten Loderio - Tunnel überwunden werden.

Aus geologischer Sicht führt das Greina-Trassee durch problematische karbonatisierte Triasschichten. Zu erwähnen sind insbesondere die Triaszüge von Cozzera, Gornicio-La Pianca und Olivone. Die Durchquerung der bautechnisch ungünstigen Triaszone zwischen Trun und dem Blenio-Tal kann nicht vermieden werden.

Der Nordwestast des Y beginnt in Erstfeld. Das Nordportal liegt bei Amsteg auf einer Höhe von ca. 510 m ü.M. Gemäss den vorliegenden Projektskizzen wird in mehr oder weniger geradliniger Trassierung der Greina-Tunnel im Bereiche Tenigerbad/Piz Medel erreicht (ca. km 8). Der ganze Nordwestast misst ca. 25 km Länge.

Die Anschlusslinie Chur-Trun wurde im Rahmen der Greina-Projekte untersucht. Das Normalspurdoppelgleis wird unabhängig von der RhB geführt. Westlich Chur verläuft das Trasse ungfähr parallel zum Schmalspurgleis. Nach Ueberquerung des Rheins folgt es dem Fusse des Calandas. Das Flimserbergsturzgebiet wird in einem 8,8 km langen Tunnel unterquert. Ein weiterer Tunnel von ca. 2,5 km Länge unterführt die Enge von Tavanasa-Danis und die Freiluftanlage der Kraftwerke Vorderrhein. Die Länge der Zufahrtslinie bis zum Bahnhof Trun beträgt 45,3 km und ihre maximale Steigung 13 ‰.

Die Linie Chur-Trun der RhB kann bestehen bleiben. Eine Integration (3-Schienengleis) ist theoretisch denkbar, doch sind die Konsequenzen eines solchen Entscheides noch nicht abschätzbar.

Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, dass das Greina-Trasse aus bautechnischer und geologischer Sicht als mit höchsten Risiken behaftet zu betrachten ist. Die Greina-Achse durchörtert die problematischen Triasformationen. Grundsätzlich ist jeder Tunnelbau, vor allem wenn es sich um derart grosse Objekte handelt wie die Alpentransversalen, ein technisch anspruchsvolles Unterfangen. Zur Verminderung des Risikos ist eine Verschiebung der Tunnelachse nach Westen wünschbar.

Die Verschiebung der Nordsüdachse nach Westen bedingt eine Verlängerung des Tunnel-Ostastes. Aus Gründen der Topographie (zu grosse Höhendifferenzen) und des Landschaftsschutzes wird es kaum möglich sein, das Tunnelportal von Trun weiter nach Westen zu verschieben. Somit muss eine Verbesserung der geologischen Verhältnisse mit einer Verlängerung des Ost-Tunnels um ca. 10 km erkauft werden.

Die verkehrlichen und bahnbetrieblichen Ueberlegungen zum Tunnel-Westast führen zu Trassierungsparametern, die dem Gott-hardbasisprojekt sehr ähnlich sind. In Frage käme allenfalls eine um 1 - 2 ‰ erhöhte Steigung ab Amsteg, was die Tras-

sierungsverhältnisse, nicht aber die baulichen Randbedingungen des Ostastes verbessern würde. Im Vergleich zum Gotthardbasisprojekt 76 könnte im nördlichen Teil die Tunnelachse leicht nach Osten verschoben werden, was unter Umständen erlauben würde, die kürzlich geäußerten Vorbehalte bezüglich der unterfahrenen Stauseen (insbesondere Val Nalps) auszuräumen.

Die Zufahrtslinie Chur-Trun stellt keine unüberwindbare technische Schwierigkeiten. Zu überprüfen sind hier aber vor allem die zum Teil bedeutenden Eingriffe ins Landschaftsbild. Noch nicht gelöst sind die verkehrstechnischen Probleme im Bahnhof Chur und die allenfalls für die RhB notwendigen Neudispositionen. Da aber die Alpenbahn ganz andere Aufgaben zu übernehmen hat als die Oberland-Linie der RhB, muss unseres Erachtens die Trassierung der Normalspurlinie ohne Beeinträchtigung für die RhB-Linie erfolgen. Der Verknüpfungsbahnhof wird in Chur bleiben.

Folgerungen

Das Alpentransversalenprojekt bleibt mit den bekannten bautechnischen Risikofaktoren behaftet. Das Alpenbahn-Y macht dabei keine Ausnahme und reiht sich ohne wesentliche Unterschiede in die Liste dieser technischen Grossprojekte ein. Aus bautechnischen und geologischen Gründen ist eine Korrektur des gewählten Trassees zu empfehlen, da sonst mit grosser Wahrscheinlichkeit problematische Gesteinszonen der karbonatisierten Trias durchörtert werden müssten. Eine Anlehnung an die Lukmanier-Achse ist wünschbar. Daraus entsteht die Notwendigkeit einer Verlängerung des Ostasttunnels um ca. 10 km.

Aus bautechnischer und betrieblicher Sicht ist das Alpenbahn-Y eine interessante Lösung, da es etappenweise realisiert und in Betrieb genommen werden kann.

	Gotthard Basis	Splügen Basis	Alpenbahn Y	Abgeändertes Y
Längen				
Haupttunnel	48,7 km	45 km	60 km	70 km
Neubaustrecken				
Zufahrten	8 km	95 km	66 km	53 km
Total Neubau	57 km	130 km	126 km	123 km
Steigungen				
Tunnel	7 ‰	9 ‰	15 ‰	8 / 14 ‰
Zufahrten	10 ‰	15 ‰	10 ‰	13 ‰

3.3.2 Kosten

Bei den folgenden Kostenangaben kann es sich lediglich um einen Vergleich zu andern Alpenbahnprojekten handeln, da es vermessen wäre, im Rahmen dieses Vorberichtes mehr als Vergleichsgrössen aufzulisten. Die Werte basieren auf den im Gotthard/Splügenvergleich aufgeführten Kostenschätzungen (Basisjahr 1975).

	Haupt- tunnel Fr.Mio.	Zufahrten neu Fr.Mio.	Bahnhöfe Fr.Mio.	Total Fr.Mio.
Gotthardbasis	2'460	160	185	2'805
Splügen	2'465	2'225	190	4'880
Alpenbahn-Y	3'255	1'320	375	4'950
Abgeändertes Y	3'800	1'060	375	5'235

Die obigen Beträge müssten durch die anteiligen Kosten für die Anpassungen des Eisenbahnnetzes im Mittelland, im Tessin und in Italien ergänzt werden. Es stellt sich dabei ganz einfach die Frage der Systemabgrenzung. Werden die gleichen Kriterien wie im Gotthard/Splügenvergleich angewendet, sind folgende Beträge hinzuzufügen:

Anpassungen im Mittelland, Tessin, Italien

Gotthardbasis	ca. Fr. 3,5 Mia.
Splügenbasis	ca. Fr. 3,0 Mia.
Alpenbahn-Y	ca. Fr. 4,2 Mia.

Damit ergeben sich Gesamtinvestitionen in der Grössenordnung von:

Gesamtinvestitionen inkl. Ausbauten im Mittelland, Tessin, Italien

Gotthardbasis	ca. Fr. 6,3 Mia.
Splügenbasis	ca. Fr. 7,9 Mia.
Alpenbahn-Y	ca. Fr. 9,4 Mia.

Damit ist für ein integriertes Alpenbahn-Y-Projekt mit Kosten in der Höhe von 150 % der Gotthardbasistransversale zu rechnen.

Folgerungen

Das Alpenbahn-Y-Projekt verursacht Kosten in der Höhe von 150 % des Gotthardbasis-Projektes. Werden die Tunnelbaukosten ohne Ausbau von Mittellandlinien, Ceneribasis-Tunnel und Investitionen in Italien gerechnet, verhalten sich die Kostenverhältnisse wie folgt:

Gotthardbasis		Splügenbasis		Alpenbahn-Y
1	:	1.76	:	1.87

4. Zusammenfassende Folgerungen

Der vorliegende Bericht ist das Ergebnis einer Vorprüfung der technischen Realisierbarkeit einer Eisenbahn-Alpentransversalen mit Y-Linienführung, wie sie in der parlamentarischen Initiative Cavelti vorgeschlagen wird. Unter technischer Realisierbarkeit sind folgende Aspekte zusammengefasst:

1. Eingliederung des Alpenbahnprojektes in das europäische Verkehrsnetz
2. Auswirkungen bahntechnischer und bahnbetrieblicher Anforderungen
3. Geologische Probleme und Bautechnik
4. Erstellungskosten im Vergleich zu andern Alpenbahnprojekten

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Alpenbahn-Y und europäisches Schienenverkehrsnetz

Nach den bisher auf den internationalen wie nationalen Nord-Südpersonenverkehr angewandten Beurteilungskriterien ordnet sich das Alpenbahn-Y gut in das europäische Schienennetz ein. Voraussetzung ist aber auch hier ein über die Landesgrenzen hinausreichender Konsens. Im innerschweizerischen Verkehr ergibt sich für die Zentral- und Ostschweiz sowie für den Tessin eine wesentliche Aufwertung der Qualität des öffentlichen Schienenverkehrs.

Im Güterverkehr erschliesst das Alpenbahn-Y im Norden die wichtigsten Einfallsachsen wie Basel, Singen/Schaffhausen, Kontanz/Kreuzlingen und Lindau/Bregenz. Es nimmt dort nicht nur den Wagenladungsverkehr ab, sondern fängt gleichsam fächerhaft den Strassengüterverkehr, respektive den kombinierten Verkehr an der Grenze ab, um ihm eine Alternative zum Strassen-transport durch die Schweiz zu bieten. Im Süden bleibt aber der Engpass im Wirtschaftsraum Mailand bestehen. Während mit der Splügenbahn Mailand aus Richtung Nordosten erreicht

wird, müsste für den Fall des Alpenbahn-Y eine Verbindung im Westen allenfalls über die auszubauende Linie nach Luino gefunden werden. (Allerdings wird mit dem Bau der "Passante" in Mailand dieser Engpass in Zukunft spürbar entlastet.)

Bahntechnische und bahnbetriebliche Anforderungen

Auch in Zukunft werden schwere Güterzüge über die Gotthardachse geführt werden, sodass sich die Anforderungen an die Trassierung nicht wesentlich verändern dürften. Das Projekt Alpenbahn-Y sollte deshalb so angepasst werden, dass mindestens auf der Gotthard/Lukmanier-Achse die Ausbaunormalien des Gotthardbasisprojektes eingehalten werden können. Dies betrifft insbesondere die Steigungsverhältnisse. Auf dem Ostast sind hingegen Neigungen bis 15 ‰ und allenfalls mehr denkbar, ohne dass dadurch die Reisegeschwindigkeit auf ein zu tiefes Niveau absinken würde. Die Begründung liegt vor allem im Wegfall des schweren Wagenladungsverkehrs. Der Ceneribasis-Tunnel müsste auch im Projekt Alpenbahn-Y Bestandteil des langfristigen Gesamtkonzeptes sein.

Mit dem Neubau des umfangreichen Tunnelsystems, das für längere Zeit noch nicht ausgelastet sein wird, und mit dem ohnehin notwendigen Ausbau des Hauensteintunnels werden auf dem Gesamtnetz Kapazitätsreserven entstehen. Die verbleibenden lokalen Engpässe können so noch relativ lange toleriert werden, da sie durch betriebliche Massnahmen überbrückt werden können. Unter Umständen erlaubt es die Y-Führung sogar, auf den Ausbau der bestehenden Zufahrten im Norden mindestens teilweise zu verzichten.

Bautechnische und geologische Probleme

Das Alpentransversalenprojekt bleibt mit den bekannten bautechnischen Risikofaktoren behaftet. Das Alpenbahn-Y macht dabei keine Ausnahme und reiht sich ohne wesentliche Unterschiede in die Liste dieser technischen Grossprojekte ein. Aus bautechnischen und geologischen Gründen ist eine Korrektur

des gewählten Trassees zu empfehlen, da sonst mit grosser Wahrscheinlichkeit problematische Gesteinszonen der karbonatisierten Trias durchörtert werden müssten. Eine Anlehnung an die Lukmanier-Achse ist wünschbar. Daraus entsteht die Notwendigkeit einer Verlängerung des Ostasttunnels um ca. 10 km.

Aus bautechnischer und betrieblicher Sicht ist das Alpenbahn-Y eine interessante Lösung, da es etappenweise realisiert und in Betrieb genommen werden kann.

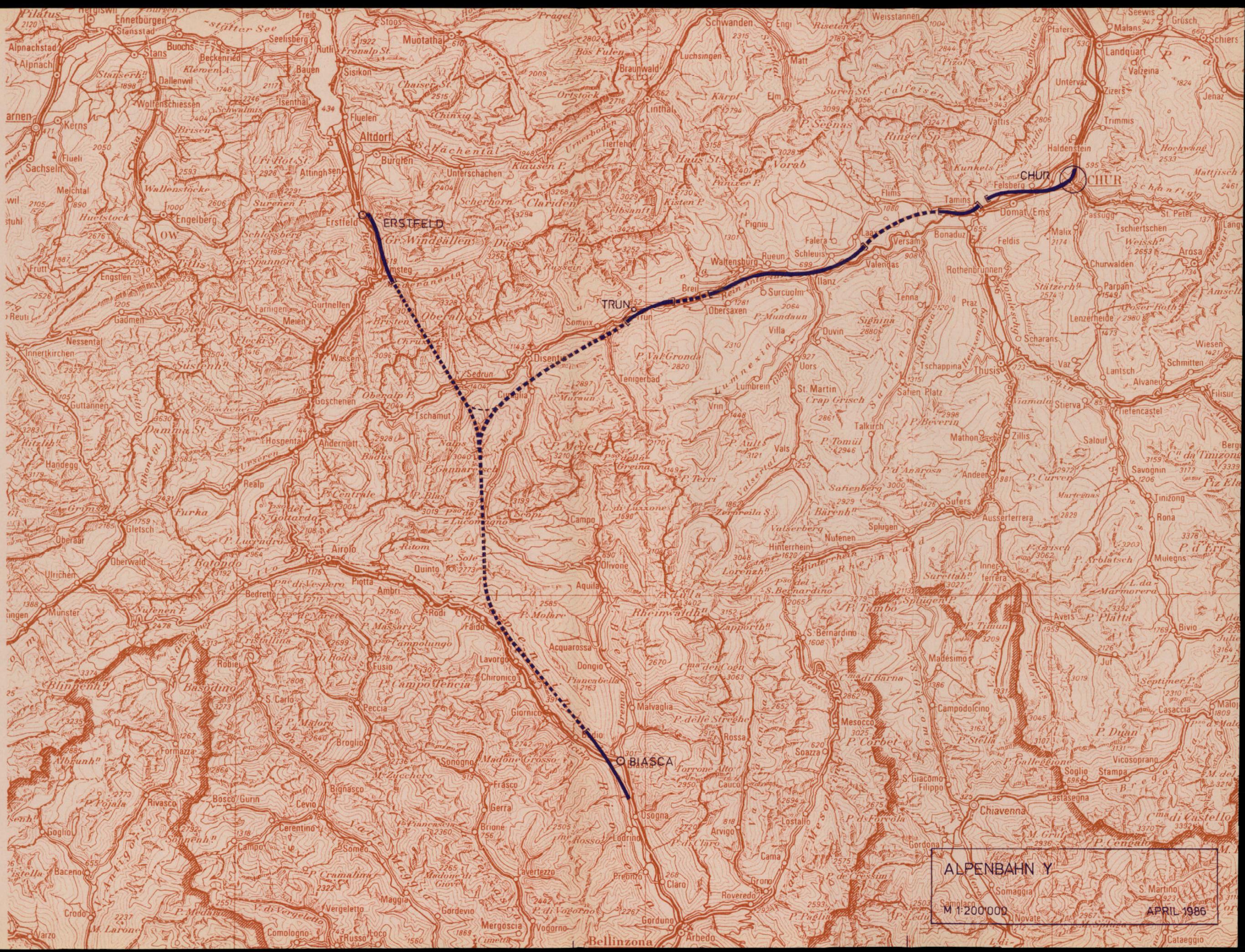
Erstellungskosten

Das Alpenbahn-Y-Projekt verursacht Kosten in der Höhe von 150 % des Gotthardbasis-Projektes. Werden die Tunnelbaukosten ohne Ausbau von Mittellandlinien, Ceneribasis-Tunnel und Investitionen in Italien gerechnet, verhalten sich die Kostenverhältnisse wie folgt:

Gotthardbasis	Splügenbasis	Alpenbahn-Y
1	: 1.76	: 1.87

Dr. H. Bernath

Zürich, April 1986 HJB/yb



ALPENBAHN Y
M 1:200'000
APRIL 1986