VERKEHRSMINISTER DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND, ITALIENS, ÖSTERREICHS UND DER SCHWEIZ

VERBESSERUNG DES ALPENQUERENDEN VERKEHRS

SCHLUSSBERICHT DES STELLVERTRETER-AUSSCHUSSES

APRIL 1989

VERBESSERUNG DES ALPENQUERENDEN VERKEHRS

Bericht des Ausschusses der Stellvertreter
der Verkehrsminister der Bundesrepublik Deutschland,
Italiens, Oesterreichs und der Schweiz

April 1989

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

	Seite
1. Einleitung	**1**
2. Verkehrsnachfrage	**3**
2.1 Ausgangslage	3
2.11 Güterverkehr	3
2.12 Reiseverkehr	3
2.2 Künftige Entwicklung	5
2.21 Güterverkehr	5
2.22 Reiseverkehr	8
3. Kapazität der Eisenbahntransversalen im Jahre 1990	**10**
3.1 Mont Cenis	10
3.2 Simplon und Gotthard	10
3.21 Nördliche Zufahrten	10
3.22 Bergstrecken	11
3.23 Südliche Zufahrten	11
3.24 Kapazität	11
3.3 Brenner	12
3.4 Pontebbana	13
3.5 Zusammenfassung	14
4. Kapazität der Eisenbahntransversalen im Jahre 2000	**15**
4.1 Mont Cenis	15
4.2 Simplon und Gotthard	15
4.3 Brenner	16
4.4 Pontebbana	17
4.5 Zusammenfassung	18
5. Folgerungen aus der Gegenüberstellung von Verkehrs-Angebot und Verkehrs-Nachfrage	**19**

	Seite
6. Die Projekte zum Ausbau des alpenquerenden Eisenbahnnetzes	**22**
6.1 Planungsnormalien	22
6.11 Ausbaugeschwindigkeiten	22
6.12 Tunnelprofile	24
6.13 Längsneigungen	25
6.14 Kurvenradien	25
6.2 Lötschberg/Simplon-Basislinie	26
6.21 Streckenbeschrieb	26
6.22 Bauprogramm Lötschberg-Basistunnel	27
6.221 Hauptobjekte des Basistunnels	27
6.222 Bauausführung	27
6.23 Bauprogramm Simplon-Basistunnel	28
6.231 Hauptobjekte des Basistunnels	28
6.232 Bauausführung	28
6.24 Baukosten	29
6.25 Betriebskonzept	29
6.26 Kapazität	31
6.3 Gotthard-Basislinie	31
6.31 Streckenbeschrieb	31
6.32 Bauprogramm Gotthard-Basistunnel	33
6.321 Hauptobjekte des Basistunnels	33
6.322 Bauausführung	33
6.33 Baukosten	34
6.34 Betriebskonzept	34
6.35 Kapazität	35
6.4 Splügen-Basislinie	36
6.41 Streckenbeschrieb	36
6.42 Bauprogramm des Splügen-Basistunnels	38
6.421 Hauptobjekte des Basistunnels	38
6.422 Bauausführung	38
6.43 Baukosten	39
6.44 Betriebskonzept	39
6.45 Kapazität	41

Seite

6.5 Splügen-Basislinie mit westlicher Zufahrt "Splügen II" 41

6.51 Grundidee 41

6.52 Streckenbeschrieb 41

6.53 Baukosten 42

6.54 Betriebskonzept 42

6.55 Kapazität 43

6.6 Ypsilon 43

6.61 Begründung 43

6.62 Streckenbeschrieb 43

6.63 Bauprogramm des Y-Ost-Ast-Basistunnels 44
6.631 Hauptobjekte des Basistunnels 44
6.632 Bauausführung 44

6.64 Baukosten 45

6.65 Betriebskonzept 45

6.66 Kapazität 46

6.7 Brenner 46

6.71 Streckenbeschrieb 46

6.72 Bauprogramm Brennertunnel 49

6.721 Hauptobjekte des Basistunnels 49

6.722 Bauausführung 50

6.73 Baukosten 51

6.74 Betriebskonzept 51

6.75 Kapazität 51

6.8 Zusammenfassung 52

6.81 Länge der Neubaustrecken 52

6.82 Länge der Basistunnel 52

6.83 Baukosten 53

6.84 Kürzeste EC-Reisezeiten nach Inbetriebnahme einer neuen Eisenbahn-Alpentransversale 54

7. Beurteilung der Lösungsvorschläge aus verkehrsgeographischer Sicht 57

7.1 Güterverkehr 57

7.2 Personenverkehr 63

Seite

8. Schlussfolgerungen 69

9. Offene Frage 70

10. Empfehlung an die Verkehrsminister 72

T A B E L L E N V E R Z E I C H N I S

		Seite
Tabelle 1:	Belastung der Alpenübergänge zwischen Fréjus und Brenner (in Mio Personenfahrten)	4
Tabelle 2:	Nachfrageentwicklung im alpenquerenden Verkehr (Schiene und Strasse; Mio t)	6
Tabelle 3:	Mögliche Entwicklungen des Güterverkehrs über die italienische Nordgrenze (in Mio t)	8
Tabelle 4:	Kapazität im Jahre 1990	14
Tabelle 5:	Kapazität im Jahre 2000	18
Tabelle 6:	Profile der in der Schweiz projektierten Basistunnel	24
Tabelle 7:	Baukosten der Simplon-Basislinie	29
Tabelle 8:	EC-Fahrzeiten auf der Simplon-Basislinie	30
Tabelle 9:	Baukosten der Gotthard-Basislinie	34
Tabelle 10:	EC-Fahrzeiten auf der Gotthard-Basislinie	35
Tabelle 11:	Baukosten der Splügen I-Basislinie	39
Tabelle 12:	EC-Fahrzeiten auf der Splügen I-Basislinie	40
Tabelle 13:	EC-Fahrzeiten auf der Splügen II-Basislinie	42
Tabelle 14:	EC-Fahrzeiten ab Milano auf der Ypsilon-Basislinie	46
Tabelle 15:	EC-Fahrzeiten auf den neuen Brenner-Uebergang	51
Tabelle 16:	Neubaustrecken pro Achse und Land (in km)	52
Tabelle 17:	Basistunnel pro Achse und Land (in km)	52
Tabelle 18:	Baukosten in Schweizer Franken	53
Tabelle 19:	Baukosten in DM	53
Tabelle 20:	Baukosten in österreichischen Schilling	53
Tabelle 21:	Baukosten in italienischen Lire	54

		Seite
Tabelle 22:	EC-Fahrzeiten im Verkehr mit Milano	54
Tabelle 23:	EC-Fahrzeiten im Verkehr mit Verona	55
Tabelle 24:	EC-Fahrzeiten im Verkehr mit Bologna	56
Tabelle 25:	Verteilung des alpenquerenden Verkehrs	59
Tabelle 26:	Anteile der Alpenübergänge am Eisenbahn-Güterverkehr nach Italien	60
Tabelle 27:	Künftige Eisenbahn-Güterverkehrsnachfrage, gegliedert nach Alpenübergängen (in Mio t)	61
Tabelle 28:	Heutige Verteilung des alpenquerenden Reiseverkehrs	63
Tabelle 29:	Fahrzeitvergleich Bahn/Flug/Strasse zwischen Mailand und Zentren nördlich der Alpen	65

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

Anhang 1:	Zusammensetzung des Stellvertreter-Ausschusses
Anhang 2:	Definition der verwendeten Begriffe
Anhang 3:	Untersuchungsgebiet
Anhang 4:	Transitgüterverkehr Nordeuropa - Italien 1965 - 1987
Anhang 5:	Projektierte Basislinien, Uebersicht
Anhang 6:	Simplon-Basislinie 1:300'000
Anhang 7:	Gotthard-Basislinie 1:300'000
Anhang 8:	Splügen I-Basislinie 1:300'000
Anhang 9:	Splügen II-Basislinie 1:300'000
Anhang 10:	Ypsilon-Basislinie 1:300'000
Anhang 11:	Brenner-Basislinie
Anhang 12:	Berechnung der Einzugsgebiete im Güterverkehr
Anhang 13:	Einzugsgebiete der Basislinien im Güterverkehr
Anhang 14:	Güterverkehrsnachfrage Nordeuropa - Italien nach Transitachsen und Südregionen (Schiene und Strasse)
Anhang 15:	Schienen-Güterverkehrsnachfrage Nordeuropa - Italien nach Transitachsen
Anhang 16:	Gegenüberstellung von Angebot und Nachfrage pro Transitachse
Anhang 17:	Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 2 1/2 Stunden erreicht werden können
Anhang 18:	Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 3 Stunden erreicht werden können

Anhang 19: Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 3 1/2 Stunden erreicht werden können

Anhang 20: Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 4 Stunden erreicht werden können

Anhang 21: Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 4 1/2 Stunden erreicht werden können

1. Einleitung

Anlässlich ihres Treffens vom 1. Februar 1986 in Zürich Kloten sind die Verkehrsminister der Bundesrepublik Deutschland, Italiens, Oesterreichs und der Schweiz übereingekommen, einen Stellvertreter-Ausschuss mit der Bearbeitung von Fragen im Zusammenhang mit der gegenwärtigen und zukünftigen Entwicklung des Reise- und Gütertransitverkehrs durch die Alpen zu beauftragen. Der Stellvertreter-Ausschuss besteht aus je einem Vertreter der eingangs genannten Länder[1].

Die Arbeiten und Empfehlungen des Stellvertreter-Ausschusses sollen eine bessere Aufgabenteilung zwischen den Verkehrsträgern Schiene und Strasse zum Ziele haben. Insbesondere ist die Leistungsfähigkeit der Eisenbahn nachhaltig zu steigern, weil Kapazitätserweiterungen durch die Anlage neuer Strassentransversalen aus verschiedenen Gründen, auch in Anbetracht der durch die ständige Zunahme des Strassenverkehrs hervorgerufenen Probleme, nicht angebracht sind.

In diesem Sinne befasste sich der Stellvertreter-Ausschuss mit den folgenden Aufgaben:

- Er erhob den gegenwärtigen Stand und die künftige Entwicklung des Reise- und Gütertransitverkehrs durch die Alpen sowohl bezüglich der Nachfrage als auch bezüglich des Angebots.

- Er untersuchte die baulichen und organisatorischen Möglichkeiten zur quantitativen und qualitativen Kapazitätssteigerung der Schiene auf den bestehenden Linien und durch den Bau neuer Transversalen und schätzte den groben Zeit- und Kostenrahmen.

---

1) Vgl. Anhang 2

Er erstattet hiermit Bericht über seine bisherige Arbeit. Seine Untersuchungen gehen von zwei Annahmen aus:

- Der gesamte Zuwachs im alpenquerenden Güterverkehr soll ab dem Jahr 1995 auf der Schiene bewältigt werden können;
- dieser Zuwachs soll wenn möglich über die hinsichtlich Transportdistanz kürzesten Routen laufen.

Ausgehend von diesen Annahmen befasst sich der vorliegende Bericht ausschliesslich mit der Aufgabe,

- die entsprechend im Jahr 2020 erforderlichen Kapazitäten im Bereich des Schienenverkehrs anzugeben
- und mögliche Infrastrukturmassnahmen zur Schaffung dieser Kapazitäten aufzuzeigen.

Die Hinweise auf mittelfristige Massnahmen in diesem Bericht erfassen allein zum Zeitpunkt der Berichtslegung bereits beschlossenen Massnahmen. Der Bericht geht weder auf deren Zweckmässigkeit noch auf die sich daraus allenfalls ergebenden Verlagerungseffekte ein. Sie werden genannt, um eine Referenzbasis zu schaffen, von der aus die bis zum Jahr 2020 notwendigen Kapazitätserweiterungen definiert werden können.

Die Untersuchungen der Leistungsfähigkeit der Alpenbahnen beschränken sich nicht auf den Alpenraum, sondern schliessen auch die Zu- und Ablaufstrecken mit ein. Die vom Stellvertreter-Ausschuss untersuchten Achsen und die den Arbeiten zugrunde liegenden Definitionen gehen aus den Anhängen 3 und 4 hervor.

2. Verkehrsnachfrage

2.1 Ausgangslage

2.11 Güterverkehr

Der Transitgüterverkehr auf Schiene und Strasse zwischen Nordeuropa und Italien hat sich zwischen 1965 und 1987 mehr als verdreifacht. Im ersten Dezennium der Betrachtungsperiode betrug die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate 8 Prozent und das durchschnittliche jährliche Wachstum belief sich auf 2,15 Mio t. In den folgenden fünf Jahren betrugen die entsprechenden Werte 6 Prozent und 2,5 Mio t und seit 1980 noch 2,3 Prozent und 1,3 Mio t. Die Auswirkungen der Zunahme des Strassentransitverkehrs sind besonders im Ostalpenraum eklatant, wo sich praktisch der gesamte Nord-Süd-Verkehr auf die Brennerroute konzentriert.

Der Verkehrsanteil der Bahnen am Alpentransit insgesamt ist zwischen 1965 und 1987 von 88 auf 40 Prozent gesunken. Der Anteil des Strassenverkehrs erhöhte sich im gleichen Zeitraum von 12 auf 60 Prozent. Im einzelnen hat die auf der Schiene beförderte Tonnage auf den schweizerischen Uebergängen Gotthard und Simplon um gut ein Drittel und im Transit durch Oesterreich, im wesentlichen konzentriert auf den Brenner, um die Hälfte zugenommen. Im Verkehr über Modane und Ventimiglia hat sie sich verdoppelt.

Die Verkehrsentwicklung zwischen 1965 und 1987 ist im Anhang 5 dargestellt.

2.12 Reiseverkehr

Zwischen Nordeuropa und Italien wurden im Jahre 1984 rund 46 Mio Personenfahrten durchgeführt. Der alpenquerende Verkehr innerhalb der Schweiz sowie zwischen der Schweiz und Italien betrug

je weitere 10 Mio. Personenfahrten. 18 Prozent der erfassten Reisenden benutzten die Bahn, 76 Prozent das Auto und 6 Prozent das Flugzeug.

Die Querschnittsbelastungen auf den Uebergängen zwischen Fréjus und Brenner betrugen (in Mio Personenfahrten):

Tabelle 1: Belastung der Alpenübergänge zwischen Fréjus und Brenner (in Mio Personenfahrten[1]) Referenzjahr 1984

	Schiene	Strasse
Fréjus - Mont Blanc	3	3
Simplon - Gd. St-Bernard[2])	3	4
Gotthard - San Bernardino[2])	4	16
Brenner (nur BRD-Italien)	2	14
Uebrige (Bündner Pässe, Reschen, Timmelsjoch)	-	6

Die Simplon- und die Gotthardbahn befördern pro Jahr rund 2,5 Millionen Transitreisende. Davon überschreiten die schweizerische Nordgrenze 70 Prozent in Basel, 20 Prozent in Vallorbe und die restlichen 10 Prozent in Schaffhausen. Dieser Transitverkehrsstrom entspricht etwa der Hälfte des gesamten, die schweizerische Südgrenze auf der Schiene überquerenden Reiseverkehrs.

An den Bahn-Grenzübergängen Brenner und Tarvisio werden jährlich insgesamt rund 3 Millionen Reisende gezählt[3]).

---

1) Französische und schweizerische Uebergänge gemäss Angaben des Stabes für Gesamtverkehrsfragen im EVED; Brenner gemäss Angaben der Anrainerstaaten.
2) Totalverkehr: Transit, Nordeuropa - Südschweiz, Nordschweiz - Südschweiz, Nordschweiz - Italien
3) Totalverkehr: Oesterreich - Italien und Transit

Im Vergleich zu den auf den alpenquerenden Autobahnen erreichbaren Fahrzeiten ist das Angebot der Bahn nur teilweise attraktiv. Die im Durchschnitt aller alpenquerenden Schnellzüge erzielten Reisegeschwindigkeiten betragen, je nach Linie, 66 - 79 km pro Stunde. Fahrten von Süddeutschland nach Norditalien nehmen auf der Schiene immer mehr als einen halben Tag in Anspruch.

2.2 Künftige Entwicklung

2.21 Güterverkehr

Die von den einzelnen Ländern vorgelegten Güterverkehrsprognosen für die Jahre 1987 - 2000 weisen, je nach den gewählten Grundannahmen, gewisse Unterschiede auf.

So rechnet die Bundesrepublik Deutschland mit einer jährlichen Zuwachsrate des gesamten grenzüberschreitenden Schienen- und Strassengüterverkehrs von 2,1 Prozent, während Italien für denselben Verkehr 2,5 Prozent einsetzt. Die österreichischen Einschätzungen orientieren sich an den Verkehrserwartungen in der Bundesrepublik Deutschland und in Italien sowie an den von der CEMT veröffentlichten Szenarien. Die Schweiz basiert auf einer Studie, die nur den transalpinen Schienen- und Strassengüterverkehr zwischen Ventimiglia und Tarvisio zum Inhalt hat und kommt auf eine durchschnittliche jährliche Zuwachsrate von 3,6 Prozent.

Die Stellvertreter haben sich geeinigt, dass man bei optimistischer Gesamtbetrachtung der wirtschaftlichen Dynamik - vor allem in der Europäischen Gemeinschaft - und auf der Grundlage der erwähnten Wachstumshypothesen eine jährliche Wachstumsrate von 3,6 Prozent vorsehen kann. Dies nicht zuletzt auch in Anbetracht der Tatsache, dass die übrigen europäischen Staaten mit einem

mittleren Verkehrszuwachs von bis zu 4 Prozent rechnen[1]. Für die Periode nach dem Jahre 2000 wird mit einem jährlichen Wachstum des Güterverkehrs von durchschnittlich 1,1 Prozent gerechnet. Die entsprechenden Werte werden in Tabelle 2 ausgewiesen.

Tabelle 2: Nachfrageentwicklung im alpenquerenden Verkehr (Schiene und Strasse, in Mio t)

Jahr	Alpen-Transit	Quelle-Ziel		Verkehr über italienische Nordgrenze
		Schweiz-Italien	Oesterreich - Italien	
1984	58	6	4	68
1987	62	6	4	72
1995	83	8	6	97
2000	97	10	7	114
2020	121	12	8	141

In neuesten Untersuchungen wird von einer jährlichen Zuwachsrate des Alpen-Transits von durchschnittlich 1,7 Prozent ausgegangen. Mit dieser Zuwachsrate, ohne Verringerung nach dem Jahr 2000, ergibt sich eine Verdoppelung gegenüber den 62 Mio Tonnen von 1987 bis zum Jahr 2030, also 10 Jahre später[2].

Im Zuge der Arbeiten des Stellvertreter-Ausschusses wurden 3 mögliche Szenarien der künftigen Verkehrsteilung zwischen Strasse und Schiene diskutiert:

---

1) Vgl. Bericht des Ministerrates der CEMT vom 22. Mai 1986 über Entwicklungstendenzen des internationalen Verkehrs und Infrastrukturbedürfnisse

2) Oesterreich hat Auftrag erteilt für eine Studie über die bereits durchgeführten Prognosen im Transitverkehr, in deren Rahmen die unterschiedlichen Ausgangsdaten, Progonseannahmen, Prognosezeiträume und Ergebnisse verglichen werden sollen.

1. Trend (Szenario 1)

In den letzten 15 Jahren ist das per Bahn durch die Alpen beförderte Gütervolumen praktisch konstant geblieben (25 Mio t Transit Nordeuropa - Italien, 30 Mio t Verkehr über die italienische Nordgrenze). Der gesamte Verkehrszuwachs erfolgte auf der Strasse. Die Fortschreibung dieser Entwicklung führt zu einer Verdreifachung des Strassenverkehrs bis zum Jahre 2020.

2. Gleichbleibende Verkehrsteilung (Szenario 2)

Bei dieser Hypothese nimmt sowohl der Schienen- als auch der Strassengüterverkehr bis zum Jahre 2000 jährlich um durchschnittlich 3,6 Prozent zu.

3. Ab 1995 ganzer Verkehrszuwachs auf der Schiene (Szenario 3)

In diesem Szenario wird angenommen, dass sich der Verkehr bis zum Jahre 1995 gemäss Szenario 2 entwickeln wird. Danach kommen die Anstrengungen zur Förderung des kombinierten Verkehrs voll zum Tragen und bewirken, dass der gesamte Verkehrszuwachs von der Bahn übernommen wird.

Tabelle 3: Mögliche Entwicklungen des Güterverkehrs über die italienische Nordgrenze (in Mio t)[1)]

Jahr	Szenario 1		Szenario 2		Szenario 3		Total
	Bahn	LkW	Bahn	LkW	Bahn	LkW	
1987	30	42	30	42	30	42	72
1995	30	67	40	57	40	57	97
2000	30	84	47	67	57	57	114
2020	30	111	59	82	84	57	141

Aufgrund der übereinstimmenden Auffassung der Verkehrsminister der Bundesrepublik Deutschland, Italiens, Oesterreichs und der Schweiz ist im alpenquerenden Verkehr eine Entwicklung gemäss Szenario 3 anzustreben. In diesem Bericht werden deshalb Mittel und Wegen aufgezeigt, um dieses Ziel zu erreichen.

2.22 Reiseverkehr

Aufgrund schweizerischer Schätzungen[2)] kann angenommen werden, dass die Verkehrsnachfrage (inkl. Relation Nordschweiz - Italien) bis zum Jahre 2020 auf 80 - 90 Mio Personenfahrten zunehmen wird.

Die künftige Entwicklung des alpenquerenden Reiseverkehrs hängt einerseits von der wirtschaftlichen Integration Europas und anderseits von der Entwicklung des Tourismus in Italien und im übrigen Mittelmeerraum ab. Die Verkehrsmittelwahl wird weitgehend durch die Qualität, die Verfügbarkeit und den Preis der angebotenen Verkehrsleistungen beeinflusst.

---

1) Die Zahlen in Tabelle 2 sind nicht mit dem Anhang 5 vergleichbar. Im Anhang 5 wird der Transitverkehr Nordeuropa - Italien ausgewiesen, während die Zahlen in Tabelle 2 dem italienischen Import-/Exportverkehr über die italienische Nordgrenze (zwischen Ventimiglia und Tarvisio) entsprechen (Definitionen: vgl. Anhang 3)

2) Grundlagen: Studien des Stabes für Gesamtverkehrsfragen im EVED und NEAT-Basisbericht, Bern 1988

In den letzten zwanzig Jahren ist das alpenquerende Strassennetz sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Hinsicht wesentlich verbessert worden.

Die Investitionen ins Alpenbahnnetz dienten in erster Linie der Kapazitätserhöhung. Zwar wurde durch den Einsatz von modernem Wagenmaterial der Fahrkomfort erhöht, doch die wichtigste Komfortkomponente, die Reisezeit, ist seit bald einem Vierteljahrhundert nur unmerklich verändert worden. Neben zum Teil technisch bedingten Aufenthaltszeiten in Knoten- und Grenzbahnhöfen (Lokwechsel, Beistellen von Kurswagen, Trennung von Zügen, Grenzabfertigung) fallen auch die niedrigen Fahrgeschwindigkeiten auf den grösstenteils im letzten Jahrhundert erbauten Bergbahnstrecken ins Gewicht.

Es ist anzunehmen, dass eine wesentliche Verkürzung der Reisezeiten auf der Schiene zu einer Erhöhung des Marktanteils der Bahn im Reiseverkehr führen könnte. Schweizerische Studien kommen zum Ergebnis, dass er dank einer neuen Eisenbahn-Alpentransversale auf 22 - 25 Prozent anwachsen dürfte. Das ergäbe gegenüber 1984 eine Zunahme um 5 - 9 Mio Personenfahrten.

3. Kapazität der Eisenbahntransversalen im Jahre 1990

3.1 Mont Cenis

Die Mont-Cenis-Linie ist zwischen Chambéry und Torino zweigleisig. Von Dijon führen je eine Doppelspur über St-Amour - Culoz und über Lyon - St-André nach Chambéry[1]. Sie dienen beide ebenfalls dem Verkehr nach Südfrankreich. Für die Kapazitätsberechnung massgebend ist die Bergstrecke St-Jean-de-Maurienne - Bussoleno. Auf der Westrampe verkehren 23 und auf der Ostrampe 29 Reisezüge pro Tag. Die Güterkapazität wird auf 15 Millionen Tonnen veranschlagt.

3.2 Simplon und Gotthard

3.21 Nördliche Zufahrten

Der Verkehrskorridor von der Oberrheinischen Tiefebene durch die Schweiz in die Lombardei weist, je nach Streckenabschnitt vier bis sechs Fahrspuren auf.

Von Strassburg und Karlsruhe führen Doppelspurlinien der SNCF bzw. der DB nach Basel. Von dort führen je eine Doppelspur nach Olten - Bern - Lötschberg - Brig (Simplon) und über Brugg - Wohlen in den Raum Arth-Goldau (Gotthard). In Olten zweigen je eine weitere Doppelspur nach Biel - Lausanne - Brig (Simplon) und über Luzern in den Raum Arth-Goldau (Gotthard) ab. Zudem führen einspurige Hauptbahnlinien von Basel über Delsberg - Biel nach Bern und von (Paris -) Dôle über Vallorbe nach Lausanne. Zürich wird durch zwei Einspurlinien mit dem Raum Arth-Goldau verbunden.

---

1) Die letztgenannte Linie ist auf einem kurzen Abschnitt einspurig.

3.22 Bergstrecken

In den Tunnelbereichen und auf den Zufahrtsrampen, d.h. zwischen Brig und Domodossola bzw. zwischen Arth-Goldau und Bellinzona sind sowohl die Simplon- als auch die Gotthardbahn zweigleisig.

3.23 Südliche Zufahrten

Von Domodossola (Simplon) führen drei Spuren nach Cuzzago (20 km) und trennen sich dort in eine Doppelspurlinie nach Arona - Milano und in eine Einspurlinie nach Borgomanero - Novara. In Arona zweigt eine weitere Einspurlinie nach Oleggio - Novara ab.

Von Bellinzona (Gotthard) führt ebenfalls eine Einspurlinie nach Oleggio (- Novara). Die doppelspurige Stammstrecke verläuft von Bellinzona über Como - Seregno - Monza nach Mailand. In Seregno zweigt eine Einspurlinie nach Bergamo - Treviglio/Rovato ab. Der Grossraum Mailand kann somit umfahren werden.

3.24 Kapazität

Für die Kapazitätsberechnung massgebend sind auf der Simplonachse der Grenzrangierbahnhof Domodossola und auf der Gotthardachse die Bergstrecke Arth-Goldau - Bellinzona.

Der Grenzrangierbahnhof Domodossola II wird nach Beendigung der ersten Bauetappe im Jahre 1990 rund 6 Mio t verarbeiten können.

Die Güterkapazität der Gotthard-Bergstrecke beträgt 13 Mio t. Rund 1 Mio t wird für den schweizerischen Binnenverkehr benötigt. Die restlichen 12 Mio t stehen dem sowohl alpen- als auch grenzüberschreitenden Verkehr zur Verfügung.

3.3 Brenner

Die Brennerbahn ist von München bis Verona durchgehend zweigleisig. Die Strecke München - Innsbruck wird von andern Verkehrsströmen mitbenutzt, nämlich

München - Rosenheim:	Verkehr Deutschland - Salzburg - Wien/Villach;
Rosenheim - Wörgl:	Korridorzüge Wien - Innsbruck;
Wörgl - Innsbruck:	Gesamtverkehr zwischen Tirol[1)] und Vorarlberg einerseits und den übrigen österreichischen Bundesländern anderseits.

Zur Kapazitätsberechnung massgebend sind der 9 km lange Streckenabschnitt zwischen dem Rangierbahnhof Hall in Tirol und Innsbruck sowie der Grenzbahnhof Brennero/Brenner. Der Abschnitt Hall in Tirol - Innsbruck ist voll ausgelastet. Die OeBB sind jedoch in der Lage, mit Hilfe betriebsorganisatorischer Massnahmen zusätzliche Kapazität zu gewinnen. Die Leistungsfähigkeit des Grenzbahnhofes Brennero/Brenner wird massgeblich durch die aufwendige Grenzbehandlung der Güter beeinflusst.

Sie betrug in den letzten Jahren etwa 5 Millionen Tonnen. Auf der Südrampe sind Arbeiten zur Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und der Leistungsfähigkeit im Gange. Einzelne Abschnitte werden neu trassiert. Es ist des weitern vorgesehen, Tätigkeiten der Grenzorgane vom Bahnhof Brenner in andere, noch zu bestimmende, Orte zu verlegen. Durch alle diese Vorkehrungen wird es möglich, die Transitgüterkapazität auf 7 Mio t zu erhöhen.

---

1) ohne Osttirol

3.4 Pontebbana

Die Pontebbana ist südlich von Tarvisio zweigleisig. Zwischen Thörl-Maglern und Villach ist der Bau des zweiten Gleises im Gang. Für die Kapazitätsberechnung massgebend ist der rund 5 km lange Einspurabschnitt im Grenzbereich. Er wird täglich von 8 Schnellzügen und 11 Lokalzügen befahren. Die Güterkapazität liegt bei 6 Millionen Tonnen. Bis zum Jahre 1990 ist keine Erhöhung der Leistungsfähigkeit vorgesehen.

Die Pontebbana wird im Norden alimentiert durch die Tauernbahn Salzburg - Villach und durch die Semmeringbahn Wien - Villach. Im Süden führen von Udine je eine Doppelspur nach Cormons - Redipuglia - Trieste und nach Treviso - Venezia. Eine Einspurlinie verbindet die Hauptstadt des Friaul mit dem Rangierbahnhof Cervignano (3000 Wagen/Tag) an der Linie Trieste - Venezia.

Die Tauernbahn ist nördlich von Schwarzach - St. Veit und südlich von Pusarnitz doppelspurig. Auf dem 75 km langen Zwischenstück bestehen drei je rund 12 km lange Doppelspurinseln. Für die Kapazitätsberechnung massgebend sind die vier Einspurabschnitte. Sie werden täglich von 46 Reisezügen befahren. Die Güterkapazität beträgt rund 12 Millionen Tonnen. Davon wird ein Teil vom österreichischen Binnenverkehr, vom Verkehr Kärnten - Deutschland/Schweiz und weiter sowie vom Jugoslawienverkehr genutzt. Die verbleibenden Fahrplantrassen gewährleisten eine problemlose Alimentierung der Pontebbana.

Die Semmeringbahn Wien - Villach ist zweigleisig[1]. Sie wird auf den Abschnitten Wien - Bruck an der Mur und Bruck an der Mur - St. Michael vom Jugoslawienverkehr mitbenutzt (Relationen Wien - Zagreb und Zagreb - Linz). Des weitern dient sie dem Verkehr zwischen den Bundesländern Wien, Niederösterreich, Steiermark

---

1) ausg. 28 km zwischen St. Veit an der Glan und Klagenfurt

und Kärnten. Die dem Verkehr zwischen Osteuropa und dem Wiener Becken einerseits und Italien anderseits zur Verfügung stehende Kapazität ist mindestens bis zum Jahre 2000 ausreichend.

3.5 Zusammenfassung

Tabelle 4: Kapazität im Jahre 1990

Achse	Reiseverkehr Züge/Tag[1)]	Güterverkehr Mio t/Jahr
Lyon - Torino	30	15
Basel - Simplon - Milano/Novara	60	6
Basel - Gotthard - Milano/Novara	90	12
München - Brennero - Verona	45	7
Villach - Pontebba - Trieste/Venezia	19	6
Total alpenquerender Verkehr	244	46

1) Schnellzüge und Lokalzüge auf den Engpass-Abschnitten, beide Fahrtrichtungen zusammen

4. Kapazität der Eisenbahntransversalen im Jahre 2000

4.1 Mont Cenis

Auf dieser Achse sind dem Stellvertreter-Ausschuss für den Zeitraum von 1990 bis 2000 keine kapazitätserhöhenden Ausbauvorhaben bekannt. Hingegen kann davon ausgegangen werden, dass die Güterkapazität bis zum Jahre 2000 dank traktionstechnischen Massnahmen und dank modernerem Rollmaterial um 1 Mio t zunehmen wird.

4.2 Simplon und Gotthard

Der Simplon-Grenzrangierbahnhof Domodossola und die italienischen Zufahrtslinien werden bis zum Jahre 2000 in der Lage sein, ein Güterverkehrsvolumen von 12 Mio t zu bewältigen.

Die Güterkapazität der Gotthard-Bergstrecke wird zu jenem Zeitpunkt 15 Mio t betragen. Der schweizerische Binnengüterverkehr wird sich auf 1 Mio t belaufen, so dass auf dieser Achse 14 Mio t sowohl alpen- als auch grenzüberschreitende Güter befördert werden können. Dieser Verkehr kann von den italienischen Staatsbahnen problemlos abgenommen werden (12 Mio t über Chiasso, 2 Mio t über Luino).

Es ist davon auszugehen, dass der grösste Teil dieses Verkehrs über Basel in die Schweiz kommen wird.

In der Verkehrswegeplanung der Bundesrepublik Deutschland ist vorgesehen, die Zulaufstrecke Karlsruhe - Basel bis Mitte der neunziger Jahre durch Aus- und Neubauten leistungsfähiger zu gestalten und die Höchstgeschwindigkeit auf bis zu 250 km pro Stunde anzuheben. Für die Zulaufstrecke Strassburg - Basel bestehen Ausbaupläne der SNCF, insbesondere im Zusammenhang mit der allfälligen Verwirklichung des TGV-Est-Projektes. Im Bereich der Grenzübergänge selbst liegt kein Engpass vor.

Zwischen Basel und dem Alpenraum kann der beschriebene Mehrverkehr nur dann reibungslos abgewickelt werden, wenn die dortige Streckenkapazität wesentlich erhöht wird. Hiefür ist vom schweizerischen Parlament der Bau einer neuen, unabhängig von der bestehenden Linie verlaufenden Doppelspur zwischen Basel und Bern beschlossen worden.

4.3 Brenner

Es ist vorgesehen, die Kapazität der Brennerachse bis 1992 ganz wesentlich zu erhöhen. Der überlastete Streckenabschnitt zwischen dem Rangierbahnhof Hall und Innsbruck soll durch eine neu zu erstellende Tunnelstrecke umfahren werden. Die Planung dieses Projektes und das eisenbahnrechtliche Verfahren sind abgeschlossen. Der Baubeginn ist im Jahr 1989 vorgesehen.

Die Kapazität des Abschnittes Rosenheim - Kufstein - Brennero/Brenner soll im übrigen mit Hilfe signaltechnischer Massnahmen erhöht werden.

In Italien werden die schlecht trassierten und teils steinschlaggefährdeten Abschnitte Terme del Brennero/Brennerbad - Colle Isarco/Gossensass, Albes/Albein - Cardano/Kardaun und Dolce - Domegliara durch Neubaustrecken von gesamthaft 41,6 km Länge ersetzt.

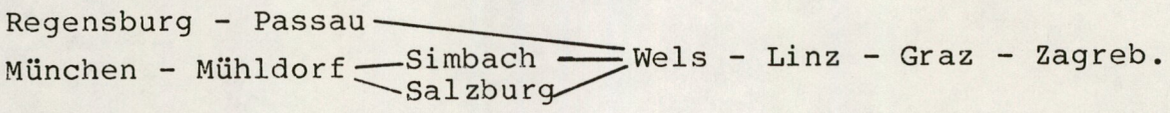
Des weitern werden nördlich von Trento ein Güterbahnhof, ein Containerterminal und eine dem Nord-Süd-Verkehr dienende Rangieranlage erstellt. Die ganze Strecke Brennero/Brenner - Verona wird mit automatischem Streckenblock ausgerüstet und für Gleiswechselbetrieb eingerichtet.

Für alle erwähnten Arbeiten wird mit einer Bauzeit von rund 5 Jahren gerechnet.

Die Kapazität der Strecke zwischen Rosenheim und Verona dürfte somit in der ersten Hälfte der neunziger Jahre auf 12 Mio Tonnen erhöht werden[1]. Dieser Verkehr kann von der Zulaufstrecke München - Rosenheim aufgenommen werden, sofern der Güterverkehr von München nach Salzburg und weiter über Mühldorf geleitet wird. Der Ausbau dieser Entlastungsroute ist im deutschen Bundesverkehrswegeplan 1985 enthalten. Gegebenenfalls wären signaltechnische Verbesserungen zwischen Rosenheim und Kufstein erforderlich.

4.4 Pontebbana

Bis zum Jahre 2000 wird der heute noch eingleisige Streckenabschnitt nordöstlich von Tarvisio doppelspurig ausgebaut sein. Die Güterkapazität der Achse wird dann 12 Mio Tonnen betragen. Die nördlichen Zufahrtslinien werden - gesamthaft betrachtet - in der Lage sein, diesen Verkehr zu übernehmen. Einer allfälligen Ueberlastung der Tauernlinie könnte durch die Umleitung des Jugoslawienverkehrs[2] über die sich in teilweise zweigleisigem Ausbau befindliche Schoberpasslinie begegnet werden:



Die Distanz München - Zagreb beträgt über Villach 611 km, über Linz - Graz 753 km und über Bischofshofen - Graz 714 km. Im Verkehr mit Norddeutschland besteht zwischen der Route über Salzburg - Villach und dem Weg über Linz ungefähr Distanzgleichheit.

---

1) Auf österreichischem Staatsgebiet wird sie 15 Mio t betragen.
2) ausg. Verkehr mit den Häfen Koper und Rijeka

4.5 Zusammenfassung

Tabelle 5: Kapazität im Jahre 2000

Achse	Reiseverkehr Züge/Tag [1]	Güterverkehr Mio t/Jahr
Lyon - Milano	30	16
Basel - Simplon - Milano/Novara	60	12
Basel - Gotthard - Milano/Novara	90	14
München - Brennero - Verona	45	12
Villach - Pontebba - Trieste/Venezia	19	12
Total alpenquerender Verkehr	244	66

1) Schnellzüge und Lokalzüge auf den Engpass-Abschnitten, beide Fahrtrichtungen zusammen.

5. Folgerungen aus der Gegenüberstellung von Verkehrs-Angebot und Verkehrs-Nachfrage

Die ausgewiesene Kapazität der Eisenbahn beträgt im Jahre 2000 rund 60 Prozent und im Jahre 2020 rund 50 Prozent der voraussichtlichen Landverkehrsnachfrage insgesamt. Zur Zeit werden aber zwischen Nordeuropa und Italien etwa 40 Prozent aller Güter auf der Schiene befördert.

Die Alpenbahnen wären in der Lage, bis zum Jahre 2000 rund sieben Achtel und bis zum Jahre 2020 etwa die Hälfte des prognostizierten Gesamtverkehrszuwachses[1] zu übernehmen, sofern sich der Verkehr gleichmässig auf die fünf Achsen verteilt und sofern die Güter in Block- oder Containerzügen befördert werden.

Die beiden Bedingungen können allerdings kaum erfüllt werden. Selbst wenn ihre allzu optimistischen Annahmen zuträfen, müsste mehr als die Hälfte des sich bis zum Jahre 2020 verdoppelnden Transitverkehrs durch die Alpen auf der Strasse abgewickelt werden.[2]

Eine derart grosse Zunahme des Strassengüterverkehrs brächte für die betroffene Bevölkerung zusätzliche, nicht mehr tragbare Probleme und Belastungen. Deshalb haben sich die Verkehrsminister der vier Länder im Grundsatz darauf geeinigt, alle Massnah-

---

1) Basis 1987; Prognose: optimistische, obere Variante (Szenario 3)

2) Diese Verkehrsteilung entspräche in etwa den Verkehrsplanungen Italiens und der Bundesrepublik Deutschland. Italien sieht in seinem Gesamtverkehrsplan (Piano generale Trasporti) vor, dass der bis zum Jahre 2000 prognostizierte Zuwachs des grenzüberschreitenden Güterverkehrs zu 60 Prozent auf die Strasse und zu 40 Prozent auf die Schiene entfallen wird. Die Bundesrepublik Deutschland rechnet mit einer ungefähr hälftigen Verkehrsteilung zwischen Schiene und Strasse.

men zu ergreifen, die geeignet sind, nicht nur den prognostizierten Güterverkehrszuwachs, sondern auch einen möglichst hohen Anteil des jetzigen Strassentransits auf der Schiene abzuwikkeln, sei es im traditionellen Wagenladungs- oder im kombinierten Verkehr. Um dieses Zeil zu erreichen, steht ein konkurrenzfähiges Angebot der Bahnen im Vordergrund.

Es ist deshalb davon auszugehen, dass dem kombinierten Verkehr auf den Eisenbahn-Alpentransversalen eine ständig wachsende Bedeutung zukommen wird. Um diesen Verkehr so wirtschaftlich wie möglich abzuwickeln, sind Blockzüge zwischen den wichtigsten Kombi-Verkehrs-Terminals nördlich und südlich der Alpen vorzusehen. Die grenz- und fiskalpolizeilichen Operationen sollen zukünftig in diesen Terminals zu erfolgen. Dadurch können die Grenzaufenthalte auf ein Minimum verkürzt, Grenz- und Grenzrangierbahnhöfe entlastet und die Kapazität der grenzüberschreitenden Achsen tendenziell angehoben werden.

Trotzdem werden die bestehenden Eisenbahn-Alpentransversalen nicht genügen, um den gesamten künftigen Verkehrszuwachs aufzunehmen.

In Italien, in Oesterreich und in der Schweiz sind deshalb Projekte für neue Eisenbahn-Alpentransversalen ausgearbeitet worden. Untersucht wurden die Achsen

Simplon: Basel - Bern / Paris - Lausanne → Domodossola - Milano/Novara

Gotthard: Basel/Zürich - Biasca - Milano/Novara

Ypsilon: Basel/Zürich - Erstfeld / München/Augsburg - Chur → Biasca - Milano/Novara

Splügen: Stuttgart - Ulm, München/Augsburg → Bregenz - Milano/Brescia

Brenner: München - Verona[1)]

---

1) Neuer Brenner-Eisenbahnübergang

6. Die Projekte zum Ausbau des alpenquerenden Eisenbahnnetzes

Die nachstehenden Beschreibungen entsprechen dem Planungs- und Entscheidungsstand Herbst 1988:

- Die schweizerischen Untersuchungen erfolgten für drei grundsätzlich verschiedene Linienführungsvarianten im Rahmen der Aufarbeitung von Entscheidungsgrundlagen für eine neue Eisenbahn-Alpentransversale (NEAT). Sie sollen die Grundsatzentscheidung über die NEAT und die Wahl der zweckmässigsten Linienführung erlauben. Der Vergleich erfolgt mit gleichwertig definierten Vollausbauvarianten auf noch generellem Planungsstand.

- Die Angaben über das Brenner-Projekt entsprechen dem Ergebnisstand der trilateralen Brenner-Studie Bundesrepublick Deutschland - Oesterreich - Italien vor der Genehmigung durch die auftraggebenden Behörden.

6.1 Planungsnormalien

6.11 Ausbaugeschwindigkeiten

A) Schweizerische Studien

- Offene Strecke:
  - Reisezüge: 200 km/h
  - Güterzüge: 140 km/h

- Tunnelstrecke:
  - Reisezüge: 160 - 180 km/h
  - Güterzüge: 120 - 140 km/h

Reisezüge erreichen Geschwindigkeiten von mehr als 200 km/h. In Tunnels steigen die Fahrwiderstände allerdings stark an; müssen dort Steigungen von mehr als 10 Promille überwunden werden, so sinkt die Fahrgeschwindigkeit lokbespannter Züge bei den heutigen Tunnelquerschnitten (50 m^2) unter 160 km/h. Etwas besser schneiden aerodynamisch geformte Triebzüge ab.

Die Geschwindigkeitsgrenzen im Güterverkehr liegen zwischen 140 und 160 km/h. Höhere Geschwindigkeiten können nur mit geschlossenen, aerodynamisch geformten Güterwagen erreicht werden.

Eine Eisenbahnlinie ist dann am leistungsfähigsten, wenn auf weiten Strecke gleichmässige Fahrgeschwindigkeiten eingehalten werden.

Eine Anhebung der Geschwindigkeit für Güterzüge würde im kombinierten Verkehr den Einsatz geschlossener Spezialgüterwagen erforderlich machen. Aus aerodynamischen Gründen könnten diese nur in Tunnels mit sehr grossen Querschnitten (gegen 100 m^2) verkehren. Der Ausbruch derartiger Tunnels würde in geotechnisch schwierigen Zonen an die Grenze des Machbaren stossen und hätte ganz erheblich höhere Baukosten zur Folge.

B) Brennerstudie

- Gesamte Strecke:
  - Reisezüge: 250 km/h
  - Güterzüge: 100 - 120 km/h

6.12 Tunnelprofile

A) Schweizerische Studien

Tabelle 6: Profile der in der Schweiz projektierten Basistunnel

	lichter Ø Querschnitt	Ausbruchquerschnitt von	bis
Doppelspurröhre	70 m^2	90 m^2	140 m^2
Einspurröhre	44 m^2	60 m^2	85 m^2

Massgebend sind das Lichtraumprofil (UIC-GC), der technische Nutzraum von 20 cm, die räumlichen Bedürfnisse des Unterhaltspersonals und der Raumbedarf für die Fahrleitung.

Geologisch-geotechnische Untersuchungen haben ergeben, dass nicht alle Zonen mit dem grossen Zweispurprofil durchörtert werden können. Aus den felsmechanischen Berechnungen ergeben sich verschiedene Profiltypen, die sich vor allem durch Form und Grösse der Ausbruchfläche und durch die Art und Stärke der Auskleidung unterscheiden.

B) Brennerstudie

Regelquerschnitt mit 83 m^2 lichter Querschnittfläche

6.13 Längsneigungen

A) Schweizerische Studien

Maximal 13 Promille in Tunnels und 15 Promille auf offener Strecke.

Die Maximalsteigungen der heutigen Bergstrecken (26 Promille) und die verwendeten Schraubenkupplungen begrenzen die Anhängelast auf 1300 Tonnen.

Die mit dem europäischen Netz kompatible maximale Zugslänge beträgt 700 Meter. Für Kombi-Verkehrs-Züge ergeben sich daraus Anhängelasten von rund 2200 Tonnen. Eingehende Studien der komplexen Wechselbeziehungen zwischen Zugsgewichten, Zugs- und Tunnelquerschnitten, Geschwindigkeiten, Längsneigungen und Triebfahrzeugleistungen führten zu den oben erwähnten Maximalwerten.

B) Brennerstudie

Maximal 11 Promille, in der Regel 8 Promille.

6.14 Kurvenradien

A) Schweizerische Studien

Grundsätzlich mindestens 3200 Meter. Ausnahmsweise ist dieser Wert in sehr schwierigen Verhältnissen unterschritten worden, was entsprechende Geschwindigkeitsreduktionen zur Folge hat.

B) Brennerstudie

Mindestens 4'000 Meter.

6.2 Lötschberg/Simplon-Basislinie

6.21 Streckenbeschrieb

Die Lötschberg/Simplon-Basislinie führt als neue Doppelspur von Basel über Bern - Domodossola nach Arona. Die Neubaustrecke Basel - Bern wird im Rahmen des Konzeptes BAHN 2000 unabhängig vom Entscheid über eine Alpentransversale gebaut. Ihre Kapazität genügt jedoch zusammen mit der bestehenden Doppelspur und den Linien von Basel bzw. Olten über Biel/Bienne nach Bern.

Die Tunnelstrecken im Alpenraum beginnen in der Gegend von Thun mit 3 kurzen Tunneln von 5,5 km Gesamtlänge. Rund 20 Streckenkilometer südlich von Thun beginnt der 38,15 km lange Lötschberg-Basistunnel. Er mündet rund 1 km westlich des Dorfes Visp ins Rhonetal. Dort ist die Erstellung eines Bahnhofes und eines Verknüpfungsbauwerkes mit der Doppelspurlinie Genève - Lausanne - Brig - Domodossola (bestehende Simplonlinie) vorgesehen. Ein weiterer 35,40 km langer Basistunnel verbindet diesen Bahnhof mit Domodossola. Von dort führt die Neubaustrecke durch 3 Tunnels von gesamthaft 29 km Länge nach Arona. Ab Arona steht für einen grossen Teil des Güterverkehrs die bestehende Linie nach Novara zur Verfügung. Auf der Stammlinie besteht zudem die Möglichkeit, die Güterzüge von Busto Arsizio auf dem Quadrilatero di scorrimento um Mailand herum zu leiten.

6.22 Bauprogramm Lötschberg-Basistunnel

6.221 Hauptobjekte des Basistunnels:

- Doppelspurtunnel von 35,70 km Länge;
- parallele Einspurtunnels von je 2,45 km Länge und mit 40 m Achsabstand;
- Seitenstollen parallel zum Haupttunnel;
- je 670 m tiefe Zwischenangriffs- und Lüftungsschächte bei km 14,25 und km 26,40;
- 1200 m lange Ueberholstation (2 doppelspurige Parallelröhren) in der Tunnelmitte;
- 2 Zentralkavernen am Fuss der Schächte und 27 Apparatekavernen, alle als Schutzräume ausgestattet und durch gesamthaft 2'480 m Verbindungsstollen verbunden.

6.222 Bauausführung

Dank der beiden Schächte stehen 6 verschiedene Angriffsstellen zur Verfügung. Der Kulminationspunkt befindet sich in der Nähe der Tunnelmitte, was grösstenteils einen steigenden Vortrieb mit freiem Wasserabfluss ermöglicht. Der grösste Teil der Tunnelstrecke sollte mit einer Vollschnittmaschine fräsbar sein. Die Risiken für den Vortrieb sind verhältnismässig gering. An zwei Stellen sind grosse Wassereinbrüche möglich. Der kritische Weg liegt beim Nordportal, da die ersten 5,5 km durch Formationen mit einem hohen Anteil an Ausbruchsklassen V und VI führen und der Gegenvortrieb ab Schacht Kandersteg erst 4,5 Jahre nach Baubeginn erfolgen kann.

Die mittlere Bauzeit dürfte 13 Jahre betragen, unter den günstigsten prognostizierten Bedingungen liegt sie bei 10,5 Jahren und unter den schlechtesten pronostizierten Bedingungen bei 17 Jahren.

6.23 Bauprogramm Simplon-Basistunnel

6.231 Hauptobjekte des Basistunnels

- Doppelspurtunnel von 31,40 km Länge;
- parallele Einspurtunnels von total 4,00 km Länge pro Fahrtrichtung und mit 40 m Achsabstand;
- Seitenstollen parallel zum Haupttunnel;
- 1305 bzw. 617 m tiefe Zwischenangriffs- und Lüftungsschächte bei km 14,25 und 26,40;
- 1200 m lange Ueberholstation in Tunnelmitte;
- 2 Zentralkavernen am Fuss der Schächte und 25 Apparatekavernen, alle als Schutzräume ausgestattet und durch gesamthaft 2'300 m Verbindungsstollen verbunden.

6.232 Bauausführung

Dank den beiden Schächten stehen 6 verschiedene Angriffsstellen zur Verfügung. Der Tunnel weist ein einseitiges Gefälle von 10,7 Promille in Nord-Süd-Richtung auf. 44 Prozent des Tunnels muss deshalb im fallenden Vortrieb ausgebrochen werden, davon 1050 m mit potentiell grossem Wasseranfall. Der grösste Teil des Tunnels sollte mit einer Vollschnittmaschine fräsbar sein, ausgenommen sind die regelmässig auftretenden Schichten von Bündner Schiefer und Trias. Der fallende Vortrieb führt zu einem erhöhten Baurisiko. Die kritischen Bereiche befinden sich bei km 9,5, 13,5, 15,5, 29,0 und 30,0. Der kritische Weg liegt zwischen den beiden Schächten (Bündnerschiefer und Trias unter hoher Ueberlagerung).

Die mittlere Bauzeit dürfte 12 Jahre betragen. Unter den günstigsten prognostizierten Bedingungen liegt sie bei 11 Jahren und unter den schlechtesten prognostizierten Bedingungen bei 14,5 Jahren.

6.24 Baukosten

Tabelle 7: Baukosten der Simplon-Basis-Linie (in Mrd. Franken, Preisbasis 1987) bezogen auf die ganze Transitachse im Endzustand

Kostenart	Schweiz	Italien	Total
Basistunnel	3,6	0,7	4,3
Uebrige Tunnelstrecken	0,3	0,9	1,2
Trassebau (offene Strecken)	0,5	0,4	0,9
Uebrige Bauten	1,0	0,4	1,4
Stromversorgung	0,7	0,2	0,9
Total Infrastruktur	6,1	2,6	8,7

6.25 Betriebskonzept[1)]

Die beschriebene Achse verkürzt die Reisezeit zwischen grossen Teilen Nordeuropas und Italiens. Für den Verkehr zwischen Strasbourg/Mannheim und weiterher und dem grössten Teil Italiens bildet sie die schnellste Verbindung. Sie übernimmt deshalb einen grossen Teil des EUROCITY-Verkehrs. Die unter Berücksichtigung der im Norden und im Süden der Alpen ohnehin vorgesehenen Streckenausbauten erzielbaren EC-Fahrzeiten gehen aus Tabelle 8 hervor.

---

1) provisorische Angaben aufgrund der schweizerischen Planungsgrundlagen

Tabelle 8: EC-Fahrzeiten auf der Lötschberg/Simplon-Basis-Linie[1)]

	Milano
Frankfurt	5 h 20
Mannheim	4 h 40
Stuttgart via Basel	4 h 55
Strasbourg	3 h 50
Basel	2 h 45
Zürich	2 h 55
Genève	3 h 05
Paris TGV Est	5 h 50
Paris TGV Sud-Est	6 h 05

Zwischen der Oberrheinischen Tiefebene und der Lombardei ist eine rollende Strasse vorgesehen. Die optimalen Verladeorte dürften wahrscheinlich im Raume Offenburg/Strasbourg und auf der Achse Mailand - Novara liegen. Die eingeplante Fahrzeit für die Strecke Appenweier - Novara beträgt 4 h 10 Min. Im übrigen Kombiverkehr durch die Lötschberg- und Simplon-Basistunnel werden für den Streckenabschnitt Strasbourg - Novara 4 h 20 Min. und für die Relation Mannheim - Novara 5 h 20 Min. eingesetzt. Sobald die Kapazität der Basislinie ausgeschöpft ist, werden diejenigen Gütertransporte, bei denen das aus Profilgründen möglich ist, über die Lötschberg-Simplon-Bergstrecke geleitet. Die Fahrzeit verlängert sich dadurch um eine Stunde. In allen Fällen wird von der grenz- und fiskalpolizeilichen Behandlung der Güterzüge im Zielterminal ausgegangen.

Zwischen dem Nordportal und dem Südportal des Lötschberg-Basistunnels ist der Einsatz von Autotransportzügen für den lokalen PkW-Transport zwischen der Berner-Oberland-Autobahn (N6) und der Walliser Autobahn (N9) vorgesehen.

---

1) auf 5 Minuten gerundete Zahlen

6.26 Kapazität

Die Güterkapazität der Basislinie wird auf ungefähr 30 Mio t geschätzt, diejenige der Berglinie auf mindestens 12 Mio t. Werden die 20 schwach frequentierten täglichen Lokalzugspaare auf den Rampen der Bergstrecke durch Buskurse ersetzt, so kann die dort dem Ferngüterverkehr zur Verfügung stehende Kapazität wesentlich erhöht werden.

Da das Betriebskonzept das Führen zielreiner Güterzüge von Inlandterminal zu Inlandterminal vorsieht, bedingt eine Kapazitätserhöhung der Alpenbahnen nicht notwendigerweise einen Ausbau der Grenzrangierbahnhöfe.

6.3 Gotthard-Basislinie

6.31 Streckenbeschrieb

Die Gotthard-Basislinie führt als neue Doppelspur von Basel und von Zürich nach Camnago-Lentate. Die Neubaustrecken Basel - Olten und Chiasso - Albate-Camerlata werden im Rahmen des Konzeptes BAHN 2000 bzw. im Rahmen der Realisierung des Monte-Olimpino-Tunnels unabhängig vom Entscheid über eine Alpentransversale gebaut. Die Kapazität der Neubaustrecke Basel - Olten genügt zusammen mit den beiden bestehenden Juraquerungen (Basel - Olten und Basel - Brugg).

Die Tunnelstrecken im Alpenraum beginnen nördlich des Vierwaldstättersees und enden südlich des Comersees. Die Zufahrt in den neu zu erstellenden unterirdischen Durchgangsbahnhof Luzern (heute Kopfbahnhof) wird durch die Tunnels von Sempach (0,9 km), Neuenkirch (4,6 km) und Sonnenberg (4,7 km) ermöglicht. Die Ausfahrt erfolgt durch den 3,3 km langen Dietschibergtunnel und den

4,4 km langen Rooterbergtunnel. Am Südende des Zugersees sind ein 6,0 km langer Lehnenviadukt und ein 1,7 km langer Tunnel vorgesehen.

Die Zufahrt von Zürich zum Südende des Zugersees erfolgt durch den 11,8 km langen Uetlibergtunnel und 5 weitere Tunnels von gesamthaft 13,2 km Länge.

Zwischen dem Südende des Zugersees und dem Nordportal des Gotthard-Basistunnels sind 4 weitere Tunnels mit einer Gesamtlänge von 16,9 km vorgesehen.

Rund 60 km südöstlich von Luzern bzw. rund 70 km südlich von Zürich beginnt bei Amsteg der 49,25 km lange Gotthard-Basistunnel. Er mündet nordwestlich von Biasca ins Tal des Flusses Tessin. Von dort führt die neue Linie unter freiem Himmel talabwärts nach Castione und durch einen 1,1 km langen Tunnel in den bestehenden Bahnhof Bellinzona. Sechs Kilometer weiter talabwärts beginnt der 12,6 km lange Monte-Ceneri-Basistunnel. Nach einer kaum 3 km langen offenen Strecke führt die neue Linie durch die beiden Luganeser Umfahrungstunnel von Sorengo (4,3 km) und San Salvatore (3,2 km) an den Luganersee, quert diesen zwischen Melide und Bissone parallel zur bestehenden Linie, um gleich darauf im 2,9 km langen Maroggiatunnel zu verschwinden und nach einem 2 km langen offenen Abschnitt durch den Mendrisiotunnel (8,4 km) den Grenzbahnhof Chiasso zu erreichen. Am Südkopf des Bahnhofes Chiasso beginnt der 5,9 km lange Monte-Olimpino-Tunnel und nach 3,2 km offener Neubaustrecke der 3,2 km lange Cantù-Tunnel. Von dessen Südportal bis zur Streckenverzweigung südlich von Camnago ist der Bau eines dritten und eines vierten Geleises entlang der bestehenden Strecke vorgesehen.

Von Camnago aus besteht die Möglichkeit, die Güterzüge auf dem Quadrilatero di scorrimento um Mailand herum zu leiten.

6.32 Bauprogramm Gotthard-Basistunnel

6.321 Hauptobjekte des Basistunnels

- Doppelspurtunnel von 43,60 km Länge;
- parallele Einspurtunnels von je 5,65 km Länge und mit 40 m Achsabstand;
- Seitenstollen parallel zum Haupttunnel;
- 811, bzw. 1409 und 252 m tiefe Zwischenangriffs- und Lüftungsschächte bei km 13,15, 25,54 und 36,74;
- Zwei 1200 m lange Ueberholstationen mit Zentrum bei km 13,6 und bei km 34,6;
- 3 Zentralkavernen am Fuss der Schächte und 34 Apparatekavernen, alle als Schutzräume ausgestattet und durch gesamthaft 3'180 m Verbindungsstollen verbunden.

6.322 Bauausführung

Dank der drei Schächte stehen 8 verschiedene Angriffsstellen zur Verfügung. Der bloss 4 km von der Tunnelmitte entfernte Kulminationspunkt ermöglicht auf dem grössten Teil der Strecke einen steigenden Vortrieb mit freiem Wasserabfluss. Der Vortrieb mit Vollschnittfräse dürfte nur zum Teil möglich sein. Der kritische Weg liegt zwischen den beiden nördlichen Schächten (aufeinanderfolgende Abschnitte der Disentiser Zone, des Tavetscher Zwischenmassivs und der Urseren-Garvera-Zone; Stabilitätsfall 4S über rund 2300 m Länge).

Die mittlere Bauzeit dürfte 14 Jahre betragen, unter den günstigsten prognostizierten Bedingungen liegt sie bei 12 Jahren und unter den schlechtesten prognostizierten Bedingungen bei 16 Jahren.

6.33 Baukosten

Tabelle 9: Baukosten der Gotthard-Basis Linie
(in Mrd. Franken, Preisbasis 1987)
bezogen auf die ganze Transitachse im Endzustand

Kostenart	Schweiz	Italien	Total
Basistunnel	2,9	-	2,9
Uebrige Tunnelstrecken	3,6	0,2	3,8
Trassebau (offene Strecken)	1,5	0,2	2,0
Uebrige Bauten	1,5	0,2	2,3
Stromversorgung	0,8	0,1	1,0
Total Infrastruktur	10,3	0,7	12,0

6.34 Betriebskonzept[1)]

Die beschriebene Achse verkürzt die Reisezeiten zwischen grossen Teilen Nordeuropas und Italiens. Für den Verkehr zwischen Strasbourg/Mannheim und weiterher und dem grössten Teil Italiens bildet sie die schnellste Verbindung. Sie übernimmt deshalb einen grossen Teil des EUROCITY-Verkehrs. Die unter Berücksichtigung der im Norden und im Süden der Alpen ohnehin vorgesehenen Streckenausbauten erzielbaren EC-Fahrzeiten gehen aus Tabelle 10 hervor.

---

1) provisorische Angaben aufgrund der schweizerischen Planungsgrundlagen

Tabelle 10: EC-Fahrzeiten auf der Gotthard-Basis-Linie[1)]

	Milano	Lugano
Frankfurt	5 h 20	4 h 40
Mannheim	4 h 40	4 h 00
Strasbourg	3 h 50	3 h 10
Stuttgart via Basel	4 h 55	4 h 15
Stuttgart via Singen	4 h 55	4 h 15
Basel	2 h 45	2 h 05
Zürich	2 h 10	1 h 30
Genève via Simplon	3 h 25	3 h 50 +
Paris TGV Est	5 h 50	5 h 10
Paris TGV Sud-Est[2)]	6 h 25	-

+ via Luzern

Zwischen der Oberrheinischen Tiefebene und der Lombardei ist eine rollende Strasse vorgesehen. Die optimalen Verladeorte dürften wahrscheinlich im Raume Offenburg/Strasbourg und im Grossraum Mailand liegen. Die eingeplante Fahrzeit für die Strecke Appenweier - Monza beträgt 4 h 10 Min. Im übrigen Kombiverkehr durch den Gotthard-Basistunnel werden für den Streckenabschnitt Strasbourg - Monza 4 h 20 Min. und für die Relation Mannheim - Monza 5 h 20 Min. eingesetzt.

Sobald die Kapazität der Basislinie ausgeschöpft ist, werden diejenigen Gütertransporte bei denen das aus Profilgründen möglich ist, über die Gotthard-Bergstrecke geleitet. Die Fahrzeit wird dadurch um 1 1/4 Std. verlängert. In allen Fällen wird von der grenz- und fiskalpolizeilichen Behandlung der Güterzüge am Zielterminal ausgegangen.

6.35 Kapazität

Die Güterkapazität der Basislinie wird auf etwa 30 Mio t geschätzt, diejenige der Berglinie auf mindestens 14 Mio t. Wird

---

1) auf 5 Minuten gerundete Zahlen
2) via Lausanne - Simplon

der Lokalverkehr auf den Rampen auf die Strasse verlegt, so kann sie noch wesentlich erhöht werden.

Da das Betriebskonzept das Führen zielreiner Güterzüge von Inlandterminal zu Inlandterminal vorsieht, bedingt eine Kapazitätserhöhung der Alpenbahnen nicht notwendigerweise einen Ausbau der Grenzrangierbahnhöfe.

6.4 Splügen-Basislinie

6.41 Streckenbeschrieb[1)]

Gemäss den in der Schweiz ausgearbeiteten Planungshypothesen führt die Splügenbahn als neue Doppelspur von Rieden bei Buchloe nach Cernusco Lombardone (auf halbem Weg zwischen Lecco und Monza).

Für die Strecke Rieden - Hergatz besteht eine Projektstudie der UIC-Arbeitsgruppe Splügen. Sie wurde den schweizerischen Berechnungen zugrundegelegt. Danach verlässt die neue Linie die bestehende Doppelspur bei Rieden, führt in gestreckter Linienführung östlich an Kaufbeuren vorbei, vereinigt sich in Ruderatshofen auf einem 1,5 km langen Abschnitt mit der bestehenden Strecke, folgt ein Stück weit der Bundesstrasse 472, umfährt Kempten im Süden und führt dann über Weitnau und Grünenbaum nach Hergatz.

Der Anschluss von Ulm ist in Kempten geplant. Hiefür haben die schweizerischen Planer die Elektrifizierung und den Doppelspurausbau der Linie Ulm - Memmingen - Kempten vorgesehen.

---

1) Von der Schweiz ausgearbeiteter Linienführungs-Vorschlag. Aus jüngster Zeit stammt ein neuer Vorschlag unter der Bezeichnung "Spluga Integrato". Er löst den Splügenbasistunnel in mehrere Tunnels auf, die von Chiavenna über Soazza im Misox nach Thusis führen. Damit wird eine Anschlussverbindung über Bellinzona möglich. Diese Lösung erweist sich als die zweckmässigste der Splügenvarianten.

Von Hergatz folgt die Neubaustrecke bis nach Hergensweiler der bestehenden Linie, zweigt dort nach Süden ab, verschwindet auf österreichischem Staatsgebiet im 10,3 km langen Pfändertunnel und mündet bei Wolfurt ins Rheintal. Dank den Netzverknüpfungen in Hergatz und in Wolfurt ist die Bedienung von Lindau und Bregenz über die bestehende Linie möglich. Es ist allerdings auch ein Gemeinschafts-Tunnelbahnhof im Raume Lochau (mit unmittelbarer Verbindung zu der dem See entlang führenden Linie) denkbar.

Im Raume Lustenau/Diepoldsau wird die österreichisch-schweizerische Grenze überquert und die neue Linie folgt dann bis Chur im wesentlichen der bestehenden SBB-Linie.

Die Tunnelstrecken im Alpenraum beginnen 4 km westlich von Chur mit dem 0,4 km langen Val-Mulin-Tunnel, gefolgt vom 14,1 km langen Stätzerhorntunnel. Dieser endet 1 km vor dem Nordportal des 46,66 km langen Splügen-Basistunnels. Dessen Südportal befindet sich in San Vittore (Gemeinde Mese) rund 3 km südwestlich von Chiavenna.

Die Linie führt von dort in südöstlicher Richtung über den Piano di Chiavenna. Der schützenswerte Südteil dieser Ebene sowie das Dorf Novate Mezzola und das Ostufer des Mezzolasees werden im 8,0 km langen Novatetunnel umfahren. Nach einer 12 km langen offenen Strecke folgen sich die 3 Tunnels von Vestreno (7,5 km), Varenna (9,5 km) und Lecco (25,7 km), die durch zwei offene Abschnitte von wenigen hundert Metern Länge voneinander getrennt sind. Bei Calolziocorte, 8 km südlich von Lecco, zweigt die zur östlichen Umfahrung Mailands wichtige Linie nach Bergamo ab. Die Neubaustrecke quert von dort das Tal der Adda und führt durch den 4,9 km langen Satirana-Tunnel nach Cernusco Lombardone und geht 3 km weiter südlich auf das Quadrilatero di scorrimento, d.h. den Mailänder Umfahrungsring, über.

6.42 Bauprogramm des Splügen-Basistunnels

6.421 Hauptobjekte des Basistunnels

- Doppelspurtunnel von 45,41 km Länge;
- parallele Einspurtunnels von je 1,25 km Länge und mit 40 m Achsabstand;
- Seitenstollen parallel zum Haupttunnel;
- 427, bzw. 1469 und 728 m tiefe Zwischenangriffs- und Lüftungsschächte bei km 12,25, 25,20 und 36,50;
- Zwei 1200 m lange Ueberholstationen mit Zentrum bei km 13,6 und 34,6;
- 3 Zentralkavernen am Fuss der Schächte und 33 Apparatekavernen, alle als Schutzräume ausgestattet und durch gesamthaft 3'000 m Verbindungsstollen verbunden.

6.422 Bauausführung

Dank der 3 Schächte stehen 8 verschiedene Angriffsstellen zur Verfügung. Der Tunnel weist ein einseitiges Gefälle von 8,9 Promille in Nord-Süd-Richtung auf. 45 Prozent des Tunnels muss deshalb im fallenden Vortrieb ausgebrochen werden; auf rund der Hälfte dieser Strecke besteht das Risiko grösserer Wassereinbrüche.

Die bautechnisch schwierigsten Abschnitte befinden sich im Bereich der Splügener Mulde, die zweimal gequert werden muss. Ein Ausweichen auf eine andere Linienführung ist nicht möglich. Die Ueberlagerung beträgt dort über 2000 m und es muss mit dem Auftreten des Stabilitätsfalles 4S gerechnet werden.

Der kritische Weg des Bauprogrammes führt allerdings durch einen andern Abschnitt, nämlich jenem zwischen den beiden südlichen Schächten, wo mit einem grossen Anteil an Ausbruchsklasse IV und entsprechend kleinen Vortriebsleistungen gerechnet werden muss.

Das Auffahren mit Vollvortriebsmaschinen sollte mit Ausnahme der oben erwähnten Abschnitte auf dem grössten Teil der Strecke möglich sein.

Die mittlere Bauzeit dürfte 14 Jahre betragen. Unter den günstigsten prognostizierten Bedingungen liegt sie bei 13 Jahren und unter den schlechtesten prognostizierten Bedingungen bei 17,5 Jahren.

6.43 Baukosten

Tabelle 11: Baukosten der Splügen I-Basislinie (in Mrd. Franken, Preisbasis 1987) bezogen auf die ganze Transitachse im Endzustand

Kostenart	Total[1])
Basistunnel	2,9
Uebrige Tunnelstrecken	4,0
Trassebau (offene Strecken)	3,2
Uebrige Bauten	2,3
Stromversorgung	1,7
Total Infrastruktur	14,1

6.44 Betriebskonzept[2])

Die beschriebene Achse verkürzt die Reisezeit zwischen grossen Teilen Nordeuropas und Italien. Die unter Berücksichtigung der im Norden und im Süden der Alpen ohnehin vorgesehenen Streckenausbauten erzielbaren Fahrzeiten der EUROCITY-Züge gehen aus Tabelle 12 hervor.

---

1) Die Anteile der einzelnen Länder sind unter Ziff. 6.82 ausgewiesen
2) provisorische Angaben aufgrund der schweizerischen Planungsgrundlagen

Tabelle 12: EC-Fahrzeiten auf der Splügen I-Basislinie [1)]

	Milano
Frankfurt	5 h 20
Mannheim	4 h 40
Stuttgart	3 h 50
Strasbourg	4 h 45
Basel via Splügen	3 h 40
Zürich	2 h 40
Genève	3 h 30
Paris TGV Est	6 h 45
Paris TGV Sud-Est	6 h 25
München	3 h 25
Augsburg	3 h 10
Kempten	2 h 40
Bregenz	2 h 15
St. Gallen	2 h 40
Konstanz	2 h 55

Zwischen der Oberrheinischen Tiefebene und der Lombardei ist eine rollende Strasse vorgesehen. Da die Zufahrtslinie zum Splügen das Rheintal bereits in Bruchsal verlässt, kann kein für den Verkehr aus Richtung Nancy - Strasbourg günstig gelegener Terminelstandort gefunden werden. Wahrscheinlich dürfte der Verladestandort Bruchsal die beste Lösung darstellen. Für den Verkehr aus Nordostwürttemberg und aus Bayern ist in Memmingen eine weitere Verlademöglichkeit vorgesehen.

Die eingeplante Fahrzeit beträgt für die Strecke Bruchsal - Monza 4 h 55 Min. und für Memmingen - Monza 2 h 55 Min. Im übrigen Kombiverkehr durch den Splügentunnel werden für den Streckenabschnitt Mannheim - Memmingen - Monza 5 h 20 Min. und für die Relation Strasbourg - Basel - Chur - Monza 4 h 55 Min. eingeplant. Zur Abwicklung eines grössern Verkehrsvolumens über Basel - Zürich zum Splügen fehlt allerdings im Raume Zürich die notwendige Streckenkapazität.

---

1) auf 5 Minuten gerundete Zahlen

6.45 Kapazität

Die Güterkapazität der Splügen-Basislinie wird auf etwa 30 Mio t geschätzt. Da das Betriebskonzept das Führen zielreiner Güterzüge von Inlandterminal zu Inlandterminal vorsieht, kann auf den Bau grösserer Grenzrangierbahnhöfe verzichtet werden.

6.5 Splügen-Basislinie mit westlicher Zufahrt "Splügen II"

6.51 Grundidee

Die Splügenbahn ist aus schweizerischer Sicht eine Tangentialbahn, die nur einen kleinen Teil der Schweiz berührt. Mit Ausnahme der 36 Streckenkilometer westlich der Splügenachse liegenden Stadt St. Gallen befindet sich keine grössere schweizerische Agglomeration in ihrem Einzugsgebiet.

Um die Splügenbahn für die Schweiz attraktiv zu machen, muss sie durch eine schnelle und leistungsfähige neue Achse mit dem Raum Zürich und darüber hinaus mit Basel verbunden werden.

6.52 Streckenbeschrieb

Da die bestehende Bahnlinie Zürich - Sargans (bei Chur) nach Verwirklichung der im Konzept BAHN 2000 vorgesehenen Mehrleistungen voll ausgelastet sein wird, ist für den Splügenverkehr eine neue Linie zu bauen. Infolge der dichten Bebauung des Zürichseeufers und aufgrund der topographischen Verhältnisse kann sie grösstenteils nur unterirdisch erstellt werden. Sie besteht deshalb aus einem 39,5 km langen Zürichseetunnel und aus einem 15,3 km langen Walenseetunnel. Dazwischen liegt eine durch 2 weitere kleine Tunnels unterbrochene offene Strecke von 20 km. Vom Ostende des Walensees bis nach Sargans kann parallel zur bestehenden Strecke gebaut werden. Die Güterzufahrt von Basel wird

nicht im überlasteten Zürcher Raum, sondern nordöstlich von Zug mit der dort im Tunnel verlaufenden Naubaustrecke verbunden. Das bedeutet, dass Splügen-Güterzüge bis in den Raum Zug die bestehende Güterzufahrtslinie der heutigen Gotthardbahn benützen werden.

6.53 Baukosten

Die Westzufahrt gemäss Projekt Splügen II erhöht die Baukosten um rund 4 Milliarden Franken.

6.54 Betriebskonzept[1)]

Durch die Neubaustrecke wird die Fahrzeit der EUROCITY-Züge zwischen Zürich und Chur um 30 Min. verkürzt. Die sich im Verkehr mit Ostfrankreich und der Nordwestschweiz ergebenden Fahrzeiten gehen aus Tabelle 13 hervor.

Tabelle 13: EC-Fahrzeiten auf der Splügen II-Basislinie

	Milano
Paris TGV Est	6 h 15
Strasbourg	4 h 15
Basel	3 h 10
Zürich	2 h 10

Im Reiseverkehr Deutschland - Italien ändert sich nichts, da der Weg von Mannheim nach Mailand über Ulm - Bregenz rund 20 Min. schneller ist als über Basel - Zürich.

Im Güterverkehr ist der Weg über Ulm - Memmingen - Bregenz demgegenüber nur 10 Minuten schneller. Es wäre somit grundsätzlich möglich, im Planungsfall "Splügen II" zwischen der Oberrheini-

---

1) Provisorische Angaben aufgrund der schweizerischen Planungsgrundlagen

schen Tiefebene und Monza via Basel dasselbe Angebot zu erbringen wie im Planungsfall "Gotthard-Basis". Die Zufahrtsstrecke Ulm - Bregenz - Chur wäre dann allerdings sehr schlecht ausgelastet.

6.55 Kapazität

Die Kapazität der Splügenbahn wird durch die westliche Zufahrt gemäss Projekt "Splügen II" nicht beeinflusst. Da die Strecke Sargans - Monza zweispurig bleibt, werden die beiden fast gleichwertigen doppelspurigen Zufahrten von Mannheim über Ulm - Bregenz und von Mannheim über Basel schlecht genutzt. Es besteht ein Kapazitätsungleichgewicht zwischen den nördlichen Zufahrten einerseits und der Tunnelstrecke mit ihren südlichen Zufahrten anderseits.

6.6 Ypsilon

6.61 Begründung

Dem Ypsilon-Vorschlag liegt die gleiche Idee zugrunde wie dem Splügen II-Projekt: Die Verkehrsströme sollen sowohl von Basel und weiterher als auch aus dem Allgäu und weiterher an einen gemeinsamen Punkt im Alpenraum geführt und von dort auf einer einzigen Doppelspurlinie in die Lombardei weitergeleitet werden.

Im Unterschied zum Splügen II-Projekt ist die Vereinigung der beiden Linien in der Mitte des Gotthard-Basistunnels vorgesehen.

6.62 Streckenbeschrieb

Die Zufahrt von Basel zum Verzweigungspunkt im Gotthard-Basistunnel sowie die Strecke von dort nach Camnago entsprechen dem Gotthard-Basistunnel-Projekt, die Zufahrt von Buchloe nach Chur demjenigen der Splügenbahn.

Die Verbindung von Chur zum Anschlusspunkt im Gotthardtunnel verläuft grösstenteils im Berg und zwar im Reichenautunnel (1,4 km), im Ruinaultatunnel (15,8 km), im Rueuntunnel (0,8 km), im Tavanasatunnel (2,5 km), im Flantuoschtunnel (0,2 km) und im Ypsilon-Ost-Ast-Basistunnel (25,7 km). Dazwischen befinden sich offene Streckenabschnitte mit einer Gesamtlänge von 22 km.

6.63 Bauprogramm des Y-Ost-Ast-Basistunnels

6.631 Hauptobjekte des Basistunnels

- Doppelspurtunnel von 18,60 km Länge;
- parallele Einspurtunnels von je 7,10 km Länge und mit 40 m Achsabstand;
- Seitenstollen parallel zum Haupttunnel;
- Zwischenangriffs- und Lüftungsschacht bei km 18,47;
- 1200 m lange Ueberholstation mit Zentrum bei km 17,2;
- 1 Zentralkaverne am Schachtfuss und 18 Apparatekavernen, alle als Schutzräume ausgestattet und durch gesamthaft 1660 m Verbindungsstollen verbunden.

6.632 Bauausführung

Der Schacht unterteilt den Tunnel in zwei Abschnitte mit vier Angriffsstellen. Der Tunnel weist ein einseitiges Gefälle von 11,28 Promille in Nord-Süd-Richtung auf. Ein Viertel des Tunnels muss im fallenden Vortrieb ausgebrochen werden, darunter zwei Abschnitte in geologisch ungünstigem Gestein (5,9 km Tavetscher Zwischenmassiv, 0,6 km Urseren-Garvera-Zone).

Die Baurisiken sind gross. Bedeutende Wassereinbrüche sind nicht auszuschliessen. Der kritische Weg liegt beim Ostportal, wo der fallende Vortrieb in schlechtem Gestein nur kleine Tagesleistungen ermöglicht. Schlechte felsmechanische Verhältnisse und grosse Wassereinbrüche werden rund 6 km vom Ostportal entfernt erwartet.

Die mittlere Bauzeit dürfte 17,5 Jahre betragen, unter den günstigsten prognostizierten Bedingungen liegt sie bei 15 Jahren und unter den schlechtesten prognostizierten Bedingungen bei 20 Jahren.

6.64 Baukosten

Die gesamten Baukosten der Ypsilon-Lösung betragen 19,2 Mrd. Sfr. Davon entfallen 11,0 Mrd. Sfr. auf die Gotthardbasislinie Basel - Camnago, 4,0 Mrd. Sfr. auf die Strecke Buchloe - Schweizergrenze bei Lustenau, 2,5 Mrd. Sfr. auf die Strecke von der Schweizer Grenze zum Ypsilontunnel-Portal und 1,7 Mrd. Sfr. auf den Ypsilon-Basistunnelast.

6.65 Betriebskonzept[1)]

Es gilt grundsätzlich das Betriebskonzept der Gotthard-Basislinie. Die Züge von Mannheim und weiterher verkehren über Basel, da diese Route kürzer ist als der Weg über Ulm. Der Ypsilon-Ast wird deshalb im internationalen Verkehr ausschliesslich durch Züge von Stuttgart sowie von Buchloe und weiterher (Augsburg - Nürnberg/München - Salzburg) alimentiert.

Die Fahrzeiten der EUROCITY-Züge nach Milano gehen aus Tabelle 14 hervor.

---

1) provisorische Angaben aufgrund der schweizerischen Planungsgrundlagen

Tabelle 14: EC-Fahrzeiten ab Milano auf der Ypsilon-Basislinie[1)]

	Gotthard-Ast	Y-Ost-Ast
Frankfurt	5 h 20	5 h 40
Mannheim	4 h 40	5 h 00
Stuttgart	4 h 45	4 h 15
Strasbourg	3 h 50	-
Basel	2 h 45	-
Zürich	2 h 10	3 h 10
München	5 h 00	3 h 50
Augsburg	4 h 45	3 h 35
Bregenz	3 h 50	2 h 40
St. Gallen	3 h 20	3 h 10
Konstanz	3 h 30	3 h 20

6.66 Kapazität

Die Kapazität der Gotthard-Basislinie wird durch die Zufahrt aus Richtung Buchloe nicht erhöht. Die volle Auslastung der nördlichen Zufahrtslinien wäre erst dann möglich, wenn von der Verzweigungsstelle im Gotthard-Basistunnel vierspurig nach Süden weiter gefahren werden könnte.

6.7 Brenner

6.71 Streckenbeschrieb[2)]

Die neue Brennerlinie München - Verona lässt sich gliedern in den eigentlichen Brennerabschnitt, die nördliche und die südliche Zulaufstrecke.

Für die nördliche Zulaufstrecke sollten die verschienenen Möglichkeiten genauer überprüft werden. Allen nördlichen Zulaufstrecken gemeinsam ist die Einmündung östlich von Innsbruck sowie die Verbindung mit der Bahnumfahrung von Innsbruck. Die

---

1) auf 5 Minuten gerundete Zahlen
2) Text der österreichischen Delegation

nördliche Zulaufstrecke wird dann notwendig, wenn die Kapazität der bestehenden Strecke erschöpft ist.

In der Brenner Machbarkeitsstudie wird für den eigentlichen Brennerausbau ein Lösungssystem vorgeschlagen, das aus folgenden Elementen besteht:

- einen durchgehenden Tunnel Innsbruck - Fortezza/Franzensfeste mit gleichzeitiger Fortsetzung einer westlich des Eisacktales verlaufenden Neubaustrecke bis Bolzano/Bozen.

- die Errichtung eines Bahnhofs in Campo di Trens/Freienfeld, welcher mittels Tunnelverbindungen an die durchgehende Strecke angeschlossen werden kann. Dort werden beim folgend erläuterten Szenarium A, bei welchem vorausgesetzt wird, dass nicht ausreichend Mehrsystemlokomotiven zur Verfügung stehen und Grenzabfertigungen noch notwendig sind, der Traktionswechsel und alle Grenzaufgaben, die innerhalb der dafür vorgesehenen Zeit von ca. 20 Minuten abgewickelt werden können, durchgeführt. Die Bahnhofsanlage soll im Wesentlichen auf den dort bereits im Besitz der FS stehenden Grundflächen errichtet werden;

- der Ausbau des Bahnhofs Fortezza/Franzensfeste auf der Südseite des bestehenden Bahnhofes, unter Einschluss eines Ueberholbahnhofs, weiteren Verknüpfungen auf beiden Seiten zwischen der alten und der neuen Strecke, um im Falle von Sperren einzelner Abschnitte der neuen Brennerstrecke den Betrieb auf der bestehenden Strecke zumindest eingeschränkt weiterführen zu können;

- die Verbindung zwischen der Pustertalstrecke und der neuen Brennerstrecke, damit künftig Züge direkt zwischen Lienz und Bolzano/Bozen ohne Wechsel der Fahrtrichtung verkehren können.

Der Trassenvorschlag W sieht zwei grundlegende Szenarien vor, die sich u.a. hinsichtlich der Aufgabenteilung der Bahnhöfe unterscheiden.

Szenarium A

Dieses Szenarium A entspricht allen jenen möglichen Entwicklungen, bei denen entweder nicht ausreichend Mehrsystemlokomotiven vorhanden sind und/oder der Abbau der Grenzbehandlung noch nicht so weit fortgeschritten ist, dass der Grenzaufenthalt dafür entfallen kann.

- Alle Züge ohne Mehrsystemlokomotiven fahren aus dem durchgehenden Brennertunnel in den Bahnhof Campo di Trens/Freienfeldein. Dort erfolgt der Lokwechsel sowie die Abwicklung all jener Grenzaufgaben, die innerhalb der vorgesehenen Haltezeit für den Lokwechsel möglich sind; diese Haltezeit wurde im Einvernehmen mit den zuständigen italienischen Dienststellen mit 15 Minuten für Reisezüge und mit 20 Minuten für Güterzüge festgelegt.

- Alle Züge, vor allem Güterzüge, die einen darüber hinausgehenden längeren Aufenthalt, zum Beispiel für Verdachtskontrollen, Vieh- oder Pflanzenschutzkontrollen oder für beschränkte Grenzverzollung benötigen, fahren zum Bahnhof Fortezza/Franzensfeste weiter. Dort ist in Verbindung mit den Ueberholgleisen für die Tunnelstrecke auf der Südseite auch eine neue, leistungsfähige Viehrampe zu errichten, die über die bestehende Trasse zu erreichen ist.

- Der bestehende Bahnhof Brennero/Brenner bleibt als Grenzbahnhof für den Traktionswechsel der auf der bestehenden Brennerstrecke verkehrenden Züge erhalten.

Szenarium B

Dieses tritt ein, wenn für die neue Brennerstrecke ausreichend Mehrsystemlokomotiven zur Verfügung stehen und gleichzeitig die Grenzaufgaben verringert werden. Der Betriebsablauf ist dann folgender:

- Alle Züge mit Mehrsystemlokomotiven benützen den durchgehenden Tunnel. Alle übrigen Funktionen des Bahnhofs Fortezza/Franzensfeste bleiben wie bei Szenarium A vorgesehen.

- In diesem Szenarium wird der Bahnhof Campo di Trens/Freienfeld nicht mehr für den Traktionswechsel benötigt. Im Hinblick auf die zukünftigen Vereinfachungen der Grenzabfertigung wird es dann auch möglich sein, die gesamten noch verbleibenden Aufgaben nach Fortezza/Franzensfeste zu verlegen. Ob die Tunnelverbindung zwischen dem Basistunnel und Campo di Trens/Freienfeld in diesem Szenario notwendig ist, wird noch geprüft.

- Alle Züge, die dann noch ohne Mehrsystemloks verkehren, benützen die bestehende Brennerpasstrecke. Der Triebfahrzeugwechsel und die normale Grenzabfertigung erfolgen im Bahnhof Brennero/Brenner. Aufgaben, die längere Zeit erfordern, wie z.B. Grenzverzollung, Vieh- oder Pflanzenkontrollen werden im Bahnhof Fortezza/Franzensfeste vorgenommen, gleich wie es auch für die neue Trasse vorgesehen ist.

6.72 Bauprogramm Brennertunnel[1)]

6.721 Hauptobjekte des Basistunnels

- Zweigleisiger Tunnel mit 54,70 km Länge;

---

1) Text der österreichischen Delegation

- eingleisiger seitlicher Dienststollen mit einer lichten Querschnittsfläche von 29 m^2. Abstand zum Haupttunnel: 30 m. Alle 250 m Verbindung zum Haupttunnel mit 7,4 m^2 Querschnitt. Im Abstand von 5 - 7 km sind mit Schienenfahrzeugen befahrbare Verbindungstunnel mit einer Querschnittsfläche von 30 m^2 vorgesehen;

- 4 Lüftungs- bzw. Zwischenangriffs-Schächte/Stollen;

- Ueberholbahnhof, als Rettungsbahnhof ausgebaut, pro Richtung 2 Ueberholgleise (750 m Nutzlänge) und Rettungsbahnsteig am äussersten Gleis, Rettungskaverne.

6.722 Bauausführung

Der Dienststollen wird maschinell, der Haupttunnel konventionell (NÖT) vorgetrieben.

Der Vortrieb des Haupttunnels erfolgt von den Portalen und vom Dienststollen aus über die vorgesehenen Verbindungstunnel. Das Auffahren des Dienststollens ist für die Gesamtbauzeit entscheidend. Neben dem Einsatz von zwei Tunnelbohrmaschinen von den Portalen Innsbruck und Fortezza/Franzensfeste aus wird auch ein Dienststollenvortrieb mittels einer dritten Tunnelbohrmaschine nach Herstellung des Schachtes Vals von dessen Schachtfuss aus vorgesehen. Zusätzlich erfolgt vom Zugangsstollen Wipptal aus ein konventioneller Vortrieb (geologisch-geotechnische Schwierigkeiten) des Dienststollens in beiden Richtungen.

Die Gesamtbauzeit des Brennertunnels beträgt 11 Jahre (20 Arbeitstage je Monat vorausgesetzt). Bauzeitreserve für geomechanisches und geologisches Risiko sowie Leistungsrisiko der Tunnelbohrmaschinenvortriebe im Dienststollen im Ausmass von 6 Monaten sind dabei berücksichtigt.

6.73 Baukosten

Die Kosten für den Abschnitt Innsbruck - Fortezza/Franzensfeste belaufen sich auf insgesamt rund 6 Mrd Sfr. Darin sind 1,2 Mrd Sfr. für die Anbindung von Campo di Trens/Freienfeld enthalten. Die Kosten für die Abschnitte Fortezza/Franzensfeste - Verona und München - Innsbruck werden mit rund 10 Mrd Sfr. geschätzt, sodass für die Achse München - Verona Gesamtinvestitionen in Höhe von 16 Mrd Sfr. zu veranschlagen sind.

6.74 Betriebskonzept

Durch den Neubau der Strecke München - Verona wird die Fahrzeit der EC-Züge in dieser Relation verkürzt.

Tabelle 15: EC-Fahrzeiten auf dem neuen Brenner-Uebergang[1)]

	Milano	Verona	Bologna
Frankfurt	6h15	5h15	6h00
Nürnberg	4h50	3h50	4h35
Mannheim	6h15	5h15	6h00
Stuttgart	5h30	4h30	5h15
Augsburg	4h10	3h10	3h55
München	3h40	2h40	3h25
Salzburg	4h20	3h20	4h05
Bregenz	5h30	4h30	5h15
Innsbruck	2h50	1h50	2h35

6.75 Kapazität

Sofern keine Splügenbahn gebaut wird, werden für das Jahr 2015 folgende Verkehre erwartet:

---

1) Sensitivitätsfall gemäss Machbarkeitsstudie Brennerstrecke, Ueberschlägige Verkehrsprognose, München August 1987. Der Sensitivitätsfall ist am ehesten mit den schweizerischen NEAT-Planungen vergleichbar.

Reiseverkehr: 2,6 Mio Reisende/Jahr
Güterverkehr: 17 - 24 Mio t/Jahr

Mit einer Leistungsfähigkeit von über 400 Zügen/Tag (neue + bestehende Brennerstrecke) ist die Kapazität ausreichend, um noch zusätzlich Verkehr von der Strasse zu übernehmen.

6.8 Zusammenfassung

6.81 Länge der Neubaustrecken

Tabelle 16: Neubaustrecken pro Achse und Land (in km)

	Achse	NEUBAUSTRECKEN (km) A	CH	D	I
Simplon	Basel - Bern - Arona	-	90	-	67
Gotthard	Basel/Zürich - Milano	-	229	-	17
Ypsilon	Basel/Zürich/Buchloe - Milano	27	307	95	17
Splügen 1	Ulm/Buchloe - Milano	27	53	110	100
Splügen 2	Basel/Zürich/Ulm/Buchloe - Milano	27	150	110	100
Brenner	München - Verona	100	-	94	223

6.82 Länge der Basistunnel

Tabelle 17: Basistunnel pro Achse und Land (in km)

	A	CH	D	I
Simplon	-	62	-	12
Gotthard	-	49	-	-
Ypsilon	-	75	-	-
Splügen 1	-	24	-	23
Splügen 2	-	24	-	23
Brenner	27	-	-	28

6.83 Baukosten[1)]

Tabelle 18: Baukosten in Schweizer Franken

Mrd Sfr	GESAMTE ACHSE				BASISTUNNEL			
	A	CH	D	I	A	CH	D	I
Simplon	-	6,1	-	2,6	-	3,6	-	0,7
Gotthard	-	10,3	-	0,7	-	2,9	-	-
Ypsilon	1,0	14,5	3,0	0,7	-	4,5	-	-
Splügen 1	1,0	4,0	3,6	5,5	-	1,4	-	1,5
Splügen 2	1,0	8,1	3,6	5,5	-	1,4	-	1,5
Brenner	16,0				2,9	-	-	3,1

Tabelle 19: Baukosten in DM

Mrd DM	GESAMTE ACHSE				BASISTUNNEL			
	A	CH	D	I	A	CH	D	I
Simplon	-	7,2	-	3,1	-	4,3	-	0,8
Gotthard	-	12,2	-	0,8	-	3,4	-	-
Ypsilon	1,2	17,2	3,6	0,8	-	5,3	-	-
Splügen 1	1,2	4,7	4,3	6,5	-	1,7	-	1,8
Splügen 2	1,2	9,6	4,3	6,5	-	1,7	-	1,8
Brenner	19,0				3,4	-	-	3,7

Tabelle 20: Baukosten in österreichischen Schilling

Mrd OeSch	GESAMTE ACHSE				BASISTUNNEL			
	A	CH	D	I	A	CH	D	I
Simplon	-	51	-	22	-	30	-	6
Gotthard	-	86	-	6	-	24	-	-
Ypsilon	8	121	25	6	-	37	-	-
Splügen 1	8	33	30	46	-	12	-	12
Splügen 2	8	67	30	46	-	12	-	12
Brenner	132				25	-	-	27

1) Quelle: NEAT-Basisbericht, S. 5 - 52

Tabelle 21: Baukosten in italienischen Lire

1000 Mrd Lit	GESAMTE ACHSE				BASISTUNNEL			
	A	CH	D	I	A	CH	D	I
Simplon	-	5,3	-	2,3	-	3,1	-	0,6
Gotthard	-	9,0	-	0,6	-	2,5	-	-
Ypsilon	0,9	12,6	2,6	0,6	-	3,9	-	-
Splügen 1	0,9	3,5	3,1	4,8	-	1,2	-	1,3
Splügen 2	0,9	7,0	3,1	4,8	-	1,2	-	1,3
Brenner	14,0				2,5	-	-	2,7

Wechselkurse vom 27. Dezember 1988:

100 OeSch = 12,03 Sfr
100 DM = 84,50 Sfr
100'000 Lit = 114,75 Sfr

6.84 Kürzeste EC-Reisezeiten nach Inbetriebnahme einer neuen Eisenbahn-Alpentransversale

Tabelle 22: EC-Fahrzeiten im Verkehr mit Milano

von MILANO nach	BASISLINIE					
	SIMPLON	GOTTHARD	YPSILON	SPLÜGEN 1	SPLÜGEN 2	BRENNER
Paris Lyon	6 h 05	D 6 h 25				
Genève	3 h 05	D 3 h 25				
Lausanne	2 h 30	D 2 h 50				
Bern	1 h 55	D 3 h 00				
Mannheim	4 h 40					D 5 h 40
Frankfurt	5 h 20					6 h 15
Paris TGV Est	5 h 50			6 h 45	6 h 15	D 6 h 55
Strasbourg	3 h 50			4 h 45	4 h 15	D 4 h 55
Basel	2 h 45			3 h 40	3 h 10	D 3 h 50
Zürich	2 h 55	2 h 10		2 h 40	2 h 10	G 3 h 30
Konstanz	4 h 15	3 h 30	3 h 20	2 h 55		G 4 h 50
Bregenz	4 h 40	3 h 55	2 h 40	2 h 15		G 5 h 20
Augsburg	K 6 h 20	6 h 00	3 h 35	3 h 10		4 h 10
München	B 6 h 25	6 h 15	3 h 50	3 h 25		3 h 40
Stuttgart	4 h 55		4 h 15	3 h 50		5 h 30
Nürnberg	F 7 h 00		4 h 45	4 h 20		4 h 50
Innsbruck	B 4 h 30			4 h 15		2 h 50
Salzburg	B 6 h 40			6 h 25		4 h 20

Tabelle 23: EC-Fahrzeiten im Verkehr mit Verona

von VERONA nach	BASISLINIE					
	SIMPLON	GOTTHARD	YPSILON	SPLÜGEN 1	SPLÜGEN 2	BRENNER
Paris Lyon	7 h 15	D 7 h 35				
Genève	4 h 15	D 4 h 35				
Lausanne	3 h 40	D 4 h 00				
Bern	3 h 05	D 4 h 10				
Mannheim	5 h 50					5 h 15
Frankfurt	6 h 30					5 h 15
Paris TGV Est	7 h 00			7 h 55	7 h 25	7 h 55
Strasbourg	5 h 00			5 h 55	5 h 25	5 h 55
Basel	3 h 55			4 h 50	4 h 20	D 5 h 00
Zürich	4 h 05	3 h 20		3 h 50	3 h 20	G 4 h 40
Konstanz	5 h 25	4 h 40	4 h 30	4 h 05		5 h 25
Bregenz	5 h 50	5 h 05	3 h 50	3 h 25		4 h 30
Augsburg	B 5 h 55		4 h 45	4 h 20		3 h 10
München	B 5 h 25		5 h 00	4 h 35		2 h 40
Stuttgart	6 h 05		5 h 25	5 h 00		4 h 30
Nürnberg	B 6 h 35		5 h 55	5 h 30		3 h 50
Innsbruck	B 3 h 30					1 h 50
Salzburg	B 5 h 40					3 h 20

Tabelle 24: EC-Fahrzeiten im Verkehr mit Bologna

von BOLOGNA nach	BASISLINIE					
	SIMPLON	GOTTHARD	YPSILON	SPLÜGEN 1	SPLÜGEN 2	BRENNER
Paris Lyon	7 h 45	D 8 h 05				
Genève	4 h 45	D 5 h 05				
Lausanne	4 h 10	D 4 h 30				
Bern	3 h 35	D 4 h 40				
Mannheim	6 h 20					6 h 00
Frankfurt	7 h 00					6 h 00
Paris TGV Est	7 h 30			8 h 25	7 h 55	8 h 40
Strasbourg	5 h 30			6 h 25	5 h 55	6 h 40
Basel	4 h 25			5 h 20	4 h 50	D 5 h 30
Zürich	4 h 35	3 h 50		4 h 20	3 h 50	G 5 h 10
Konstanz	5 h 55	5 h 10	5 h 00	4 h 35		6 h 10
Bregenz	6 h 20	5 h 35	4 h 20	3 h 55		5 h 15
Augsburg	B 6 h 40		5 h 15	4 h 50		3 h 55
München	B 6 h 10		5 h 30	5 h 05		3 h 25
Stuttgart	6 h 35		5 h 55	5 h 30		5 h 15
Nürnberg	B 7 h 20		6 h 25	6 h 00		4 h 35
Innsbruck	B 4 h 15					2 h 35
Salzburg	B 7 h 20					4 h 05

Wo nichts vermerkt ist, führt der schnellste Weg über die entsprechende Basislinie und über die kürzeste Zulaufstrecke.

Ausnahmen: B) via Brenner-Bergstrecke
D) via Simplon-Bergstrecke
G) via Gotthard-Bergstrecke
F) via Frankfurt
K) via Karlsruhe

7. Beurteilung der Lösungsvorschläge aus verkehrsgeographischer Sicht

7.1 Güterverkehr

Die Beurteilung der fünf Lösungsvorschläge aus verkehrsgeographischer Sicht setzt die Kenntnis des potentiellen Verkehrsaufkommens jeder Achse voraus. Eine vom Stab für Gesamtverkehrsfragen im Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement ausgearbeitete, sehr detaillierte Wunschlinienmatrix gestattet eine gute Abbildung der Verkehrsströme im Jahre 1984. Darauf basierend ist es möglich, die Anteile der einzelnen Quelle-Ziel-Beziehungen am gesamten alpenquerenden Verkehr zu ermitteln und den heutigen sowie den künftigen Verkehr mit Hilfe einer Distanzmatrix auf die kürzesten Routen umzulegen.

Die einzelnen Arbeitsschritte können folgendermassen zusammengefasst werden:

Der gesamte Landverkehr (Schiene und Strasse) über die italienische Nordgrenze betrug im Jahre 1984[1] 68 Mio. t[2]. Davon rollten 4 Mio. t über Ventimiglia; dieser Verkehrsstrom kann für die weiteren Betrachtungen ausgeklammert werden. Von den verbleibenden 64 Mio t können 19 Mio t nicht eindeutig einem Quell- oder einem Zielgebiet zugeschieden werden. Es handelt sich dabei um

- alpenquerenden Huckepack (2,5 Mio t)
- Alpentransit via Basler Rheinhäfen (0,7 Mio t)
- Import-/Export Schweiz/Oesterreich - Italien (10,0 Mio t)
- Transit über andere österreichische Uebergänge als den Brenner (5,8 Mio t).

---

1) letztes Jahr, für das genügend detaillierte Daten vorliegen
2) vgl. Tabelle 2

Die verbleibenden 45 Mio t verteilen sich prozentual gemäss Tabelle 25 auf die einzelnen Süd- und Nordregionen.[1)]

Die Umlage auf die bestehenden und geplanten Eisenbahn-Alpentransversalen erfolgt aufgrund einer 11 x 43 Relationen-Matrix.[2)] Auf den meisten Quelle-Ziel-Verbindungen sind zwei oder mehrere Leitwege beinahe äquidistant.[3)]

In den folgenden Fällen werden sie als gleichwertig betrachtet:

a) die Umwegsverbindung ist höchstens 50 km länger als der kürzeste Weg,
b) die Umwegsverbindung ist 50 bis 100 km, jedoch höchstens 10 Prozent länger als der kürzeste Weg.

Dieses Vorgehen führt dazu, dass 70 Prozent des alpenquerenden Verkehrs nicht nur einem, sondern alternativ zwei oder mehreren Alpenübergängen zugeordnet werden.

Die nicht in der Matrix enthaltenen Verkehrsströme werden wie folgt auf die einzelnen Achsen umgelegt:

- alpenquerender Huckepack: wie 1984
- Alpentransit via Basler Rheinhäfen: Simplon/Gotthard
- Import/Export Schweiz - Italien: Simplon/Gotthard
- Import/Export Oesterreich - Italien: Brenner, Pontebbana
- Transit über andere österreichische Uebergänge als den Brenner: Pontebbana.

---

1) Vgl. folgende Seite
2) Vgl. Anhang 13
3) Vgl. Anhang 14

Tabelle 25: Verteilung des alpenquerenden Verkehrs

Quell-/Zielgebiete in Italien	Anteil
Piemont, ohne Vercelli/Novara/Alessandria	12 %
Vercelli, Novara	4 %
Ligurien, Alessandria, Massa	4 %
Milano	14 %
Varese, Como, Pavia, Piacenza	10 %
Parma, Reggio	3 %
Verona, Mantova	6 %
Brescia, Cremona, Bergamo, Sondrio	10 %
Trentino, Alto Adige	3 %
Veneto, ohne Verona	10 %
Friuli-Venezia Giulia ohne Verkehr Osteuropa-Oesterreich-Italien	2 %
Uebriges Italien (Romagna, Centro, Sud)	22 %
Total Italien	100 %
Zusammenzug	
Piemonte, Lombardei, Ligurien	54 %
Veneto, Venezia Giulia, Alto Adige	21 %
Uebriges Italien	25 %
Total Italien	100 %

Quell-/Zielgebiete in Nordeuropa	Anteil
Skandinavien, Nordosten Bundesrepublik Deutschland	4 %
Westfalen, Oldenburg	2 %
Niederlande, Emsland, Nordrhein, Rheinland-Pf., Rhein-Main	22 %
Luxemburg, Saar, Karlsruhe-Südbaden	3 %
Stuttgart	3 %
Bodensee, Ulm, Schwaben	4 %
Franken	3 %
Oberpfalz, Niederbayern	3 %
Oberbayern	7 %
Grossbritannien	6 %
Belgien	10 %
Nord-Picardie	3 %
Paris-Ile de France, Normandie	10 %
Nordostfrankreich	6 %
Freigrafschaft, Ain, Hochsavoien	1 %
Burgund-Loire	2 %
Atlantik-Rhône-Alpes	10 %
Aquitaine, Languedoc, Provence	1 %
Total Nordeuropa	100 %
Zusammenzug	
Grossbritannien/Benelux/Rheinachse-Basel	50 %
Württemberg, Bayern	20 %
Uebriges Deutschland, Skandinavien	6 %
Uebriges Frankreich	24 %
Total Nordeuropa	100 %

Aufgrund der getroffenen Annahmen verteilt sich der Verkehr gemäss Tabelle 26 auf die einzelnen Uebergänge:

Tabelle 26: Anteile der Alpenübergänge am Eisenbahn-Güterverkehr nach Italien

Alpenübergang	Anteil
Mont Cenis	5 Prozent
Mont Cenis oder Simplon	8 Prozent
Mont Cenis oder Simplon oder Gotthard	5 Prozent
Simplon oder Gotthard	16 Prozent
Simplon oder Gotthard oder Splügen	27 Prozent
Simplon oder Gotthard oder Splügen oder Brenner	9 Prozent
Splügen	3 Prozent
Splügen oder Brenner	5 Prozent
Brenner	10 Prozent
Pontebbana	12 Prozent

Aufgrund der gröbern Datenbasis ist die Aufteilung zwischen Brenner und Pontebbana weniger genau als zwischen den übrigen Achsen.

Bei der Umlage der prognostizierten Verkehrsnachfrage auf die einzelnen Achsen müssen Annahmen sowohl über den Modalsplit Schiene/Strasse als auch über die Aufteilung zwischen Wagenladungs-, Container und Wechselaufbautenverkehr einerseits und der rollenden Strasse anderseits getroffen werden. Infolge der grossen Tara beansprucht die rollende Strasse pro beförderte Nettotonne mehr Streckenkapazität als der übrige Güterverkehr.

Die Soll-Verkehrsteilung zwischen Schiene und Strasse ist unter Ziffer 2.21 definiert worden (Szenario 3). Danach wird der gesamte Strassengüterverkehr im Alpenraum nicht über 57 Mio t steigen[1]. Es ist jedoch nicht anzunehmen, dass dieses Ziel

---

1) inkl. Grenzübergang Ventimiglia; sonst 55 Mio t

auch auf den Zufahrten zum Alpenraum erreicht werden kann. Dort ist deshalb aufgrund des heutigen Modalsplits und aufgrund der Verkehrsprognosen der Bundesrepublik Deutschland und Italiens mit einem Verkehrsanteil der Strasse von 60 Prozent zu rechnen. Das bedeutet, dass ab 1995 zunehmend Strassenfahrzeuge oder deren Ladungen per Bahn durch den Alpenraum befördert werden müssen. Dabei wird angenommen, dass zwei Drittel dieses Kombi-Verkehrs in Form von Containern, Wechselaufbauten und Sattelaufliegern anfalle, während ein Drittel als begleiteter Huckepackverkehr die rollende Strasse benütze. Die auf diese Weise ermittelte Nachfrage nach Streckenkapazität wird in Tabelle 27 ausgewiesen: Die genauen Berechnungen gehen aus Anhang 16 hervor.

Tabelle 27: Künftige Eisenbahn-Güterverkehrsnachfrage, gegliedert nach Alpenübergängen (in Mio t)

Achse	Jahr		
	2000	2020	2020+25%
Mont Cenis	3	4	6
Mont Cenis oder Simplon	4	7	9
Mont Cenis, Simplon oder Gotthard	3	4	5
Simplon oder Gotthard	9	14	17
Simplon, Gotthard oder Splügen	15	23	29
Simplon, Gotthard, Splügen oder Brenner	5	8	10
Splügen	2	3	3
Splügen oder Brenner	3	5	5
Brenner	6	9	11
Pontebbana	6	10	13
	56	87	108

Tabelle 27 zeigt die Verkehrsnachfrage im Jahre 2000, im Jahre

Im Jahre 2000 genügt die Kapazität der Bahnen im gesamten Alpenraum. Mit Ausnahme des Mont-Cenis und der Pontebbana, die Kapazitätsreserven von 4 bzw. 6 Mio t/ausweisen sind alle Uebergänge voll ausgelastet. Die zwischen dem Jahr 2000 und dem frühestmöglichen Zeitpunkt der Inbetriebnahme einer neuen Alpenbahn prognostizierte Nachfrage wird nur durch ausserordentliche betriebliche Massnahmen, wie z.B. Verlegung des lokalen Personenverkehrs von der Schiene auf die Strasse, bewältigt werden können (vgl. Anhang 17-1).

Im Jahre 2020 kann die Nachfrage ohne neue Alpenbahn nicht mehr bewältigt werden. Der Nachfrageüberhang beträgt 21 Mio t und konzentriert sich vor allem auf die schweizerischen Uebergänge (Anhang 17-2). Daraus kann gefolgert werden, dass mit Vorteil in diesem Raum eine neue Eisenbahn-Alpentransversale zu erstellen ist.

Wird ein neuer Brenner-Uebergang gebaut, so entstehen im Ostalpenraum keine Kapazitätsprobleme. Dafür müssen 10 Mio t potentieller Gotthardverkehr über den Brenner geleitet werden. Das sind 11 % des gesamten prognostizierten alpenquerenden Schienenverkehrs (Anhang 17-4).

Wichtiger ist allerdings die Feststellung, dass die Kapazitätsreserve des gesamten alpenquerenden Schienensystems nach dem Bau einer neuen Transversale mit bloss 8 1/2 Mio t oder 10 Prozent der Nachfrage ausgewiesen wird. Bei einer weitern Verkehrszunahme von jährlich bloss einem Prozent wäre sie bereits im Jahre 2030 voll ausgeschöpft. Des weitern gilt es zu beachten, dass der alpenquerende Strassenverkehr im gewählten Szenario 3 in der Zeitspanne von 1987 bis 1995 von 40 Mio t (ohne Ventimiglia) auf 55 Mio t zunimmt. Das widerspricht der Politik der Alpenländer Oesterreich und Schweiz, die bestrebt sind, auch den grösstmöglichen Teil des vor dem Jahre 1995 bestehenden Strassenverkehrs auf die Schiene zu verlegen. Allein dafür ist mindestens eine weitere Eisenbahn-Alpentransversale notwendig.

Erhöhen wir die für das Jahr 2020 prognostizierte Schienenverkehrsnachfrage um weitere 25 Prozent - und diese Entwicklung kann durchaus vor dem Jahre 2020 eintreten, sofern die erwähnten österreichischen und schweizerischen Bestrebungen von Erfolg gekrönt sind - so erhalten wir ein Verkehrsvolumen von 108 Mio t. Diese Nachfrage kann nur bewältigt werden, wenn zwei neue alpenquerende Bahnlinien zur Verfügung stehen (Anhang 17-5).

Eine weitere Betrachtung kann von der Beibehaltung des heutigen Modalsplit im Verkehr durch die französischen Alpen (1/3 / 2/3) und der grösstmöglichen Verlagerung von potentiellem Gotthard-, San Bernardino- und Brenner-Strassenverkehr auf die Schiene ausgehen. Auch unter diesen Annahmen ist der Bau von zwei neuen alpenquerenden Bahnlinien notwendig.

7.2 Personenverkehr

Ueber Ziel und Quelle des alpenquerenden Reiseverkehrs liegen nur rudimentäre Daten vor. Aus den unter Ziffer 2.12 gemachten Ausführungen ergibt sich die folgende Verteilung auf die Alpenübergänge:

Tabelle 28: Heutige Verteilung des alpenquerenden Reiseverkehrs

Uebergang	Anteil
Fréjus-Mt Blanc	12 Prozent
Gd St-Bernard, Simplon, Gotthard, S. Bernardino	49 Prozent
Brenner	28 Prozent
Uebrige (Bündner Pässe, Reschen)	11 Prozent

In absoluten Zahlen wird bis zum Jahre 2020 mit 80 - 90 Mio. Personenfahrten gerechnet.

Der bis zu jenem Zeitpunkt unabgängig von einer neuen Alpentransversale erfolgte Ausbau der Zufahrtslinien zum Alpenraum (gemäss deutschem Bundesverkehrswegeplan, italienischem Piano

integrativo und schweizerischem Konzept BAHN 2000) wird das kommerziell interessante Einzugsgebiet der Alpenbahnen und voraussichtlich auch deren Marktanteil am Transitverkehr erhöhen. Schweizerische Studien rechnen mit einem künftigen Bahnanteil von 21 Prozent. Das wären rund 18 Mio. Personenfahrten.

Die durch die projektierten Transversalen möglich werdenden Fahrzeitverkürzungen und die daraus resultierenden Vergrösserungen der potentiellen Einzugsgebiete gehen aus den Anhängen 18 - 22 hervor. Sie können wie folgt zusammengefasst werden:

Ist-Zustand

Im Geschäftsreiseverkehr zwischen den Wirtschaftszentren Norditaliens und denjenigen nördlich der Alpen bietet die Bahn heute kaum eine Alternative zum Flugzeug oder zum Auto.[1)]

Innerhalb von weniger als 4 Stunden sind von Mailand aus nur kleinere Zentren innerhalb des schweizerischen Alpen- und Voralpenraumes erreichbar. Die Fahrten von Mailand in die grössern Zentren der Schweiz dauern 4 - 5 Stunden und nach Südbaden (Freiburg) gar 6 1/2 Stunden. Von Verona ist man bis Innsbruck 3 3/4 - 5 Stunden und bis München 6 - 7 Stunden unterwegs. Von Triest bzw. Venedig dauert die Fahrt nach Villach 3 3/4 - 5 Stunden.

Zustand im Jahre 2000

Die bis zu Beginn des nächsten Jahrhunderts unabhängig vom Alpentransversalen-Entscheid erfolgenden Streckenausbauten werden dazu führen, dass der grösste Teil der Schweiz von Mailand aus in weniger als 4 Stunden erreichbar sein wird. Die Fahrzeiten nach Süddeutschland werden nach wie vor unattraktiv sein: Stuttgart und Mannheim 5 3/4 - 6 Stunden.

---

1) Vgl. Tabelle 29 auf der folgenden Seite

Tabelle 29: Fahrzeitvergleich Bahn/Flug/Strasse zwischen Mailand und Zentren nördlich der Alpen[1)]

DESTINATION	STATUS QUO				NEAT[2)]					
	Flug	Strasse	Bahn 88	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN I BASIS	SPLÜGEN II BASIS	BRENNER BASIS
Genève	2 h 00	3 h 50	4 h 15	3 h 25	3 h 05	-	-	-	-	-
Lausanne	2 h 30	3 h 50	3 h 40	2 h 50	2 h 30	-	-	-	-	-
Bern	3 h 20	4 h 20	4 h 20	3 h 00	1 h 55	-	-	-	-	-
Luzern	2 h 40	3 h 10	4 h 10	3 h 20	3 h 00	1 h 55	1 h 55	-	-	-
Basel	3 h 10	4 h 20	5 h 20	3 h 50	2 h 45	2 h 45	2 h 45	-	3 h 10	-
Zürich	2 h 10	3 h 40	4 h 20	3 h 30	2 h 55	2 h 10	2 h 10	2 h 40	2 h 10	-
St. Gallen	2 h 50	4 h 30	5 h 45	4 h 40	4 h 05	3 h 20	3 h 05	2 h 40	2 h 40	-
Strasbourg	3 h 50	5 h 40	-	4 h 55	3 h 50	3 h 50	3 h 50	-	4 h 15	-
Mannheim	3 h 00	-	-	5 h 45	4 h 40	4 h 40	4 h 40	4 h 40	4 h 40	-
Frankfurt	2 h 30	-	-	6 h 25	5 h 20	5 h 20	5 h 20	5 h 20	5 h 20	-
Stuttgart	2 h 10	5 h 50	-	6 h 00	4 h 55	4 h 55	4 h 15	3 h 50	3 h 50	5 h 30
Nürnberg	4 h 00	-	-	-	-	-	4 h 45	4 h 20	4 h 20	4 h 50
Augsburg	3 h 10	5 h 40	-	-	-	6 h 00	3 h 35	3 h 10	3 h 10	4 h 10
München	2 h 30	5 h 50	-	-	-	-	3 h 50	3 h 25	3 h 25	3 h 40
Paris	2 h 50	-	-	6 h 25	5 h 50	5 h 50	5 h 50	-	-	-
Brüssel	2 h 40	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bahnfahrzeiten Bahnhof - Bahnhof.
Flugzeiten inklusive minimale Check-in-Zeiten der Flughäfen und Fahrzeiten zwischen den Stadtzentren und den Flughäfen (Annahme: Zubringer/Abholdienst durch Geschäftsfreunde, v innerorts = 30 km/h).

Reisegeschwindigkeiten im Strassenverkehr:
- Autobahn 100 km/h
- Hauptstrassen 60 km/h
- Stadtquerungen 30 km/h
- Pausenzuschlag von 15 Min. pro 3 Std. Fahrt.

---

1) Verbindungen, die mindestens 4 1/2 Stunden Aufenthalt am Zielort ermöglichen Reisezeiten auf 5 Minuten gerundet.
2) Es werden nur Fahrzeiten ausgewiesen, die kürzer sind als gemäss Konzept BAHN 2000/BVWP 1985.

Zustand nach dem Bau einer neuen Alpentransversale

Jede der vier in der Schweiz geplanten Eisenbahn-Alpentransversalen-Varianten rückt Stuttgart und Mannheim in den 4 1/2 Stunden-Einzugsbereich von Mailand. Die Fahrzeit nach Stuttgart ist durch den Splügen rund 1 Stunde kürzer als via Simplon oder Gotthard. Die letztgenannten Linien führen demgegenüber zu einer bessern Bedienung Südbadens und der Region Elsass. Die Splügenbahn führt zu den kürzesten Reisezeiten zwischen Mailand und Bayern (Augsburg 3h10min, München 3h25min, Nürnberg 4h20min). Die Fahrzeiten von Mailand via Ypsilon nach Stuttgart/Ulm/Augsburg/München/Nürnberg sind jeweilen 20min länger als durch den Splügen. Im Verkehr nach Mannheim und weiter besteht kein Unterschied zwischen Ypsilon und Gotthard-Basislinie.

Auf dem neuen Brenner-Uebergang lassen sich zwischen München und Nordwestitalien (Mailand/Turin/Genua) dieselben Fahrzeiten erzielen wie durch den Splügen. Alle andern Destinationen sind ab München via Brenner schneller erreichbar als auf jeder andern Achse. Von Stuttgart/Ulm/Augsburg/Nürnberg führt der schnellste Weg nach Mailand durch den Splügen; die Fahrt via Brenner ist 1/2 - 1 Stunde länger. Im Verkehr mit Bologna besteht zwischen Splügen und Brenner praktisch Fahrzeitgleichheit ab Stuttgart und Ulm, während ab bayrischen Städten der Brenner eindeutig kürzer ist.

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Das Genferseegebiet (rund 1 Mio Einw.) gelangt bereits durch BAHN 2000 in den 3 1/2 Std.-Einzugsbereich von Mailand. Durch eine NEAT wird die Fahrzeit in jene Region kaum mehr verkürzt. BAHN 2000 wird es ermöglichen, Mailand in 3 Stunden mit Bern, in 3 1/2 Stunden mit Luzern und Zürich und in 4 Stunden mit Basel zu verbinden.

- Die Fahrzeit nach Basel wird durch die NEAT Simplon, Gotthard und Ypsilon um eine weitere Stunde verkürzt, während die Fahrzeit nach Zürich durch die NEAT Gotthard, Ypsilon und Splügen II um eine Stunde reduziert werden kann.

- Im Transit durch die Schweiz erlauben die NEAT-Varianten nur attraktive Fahrzeiten bis nach Mailand. Fahrten nach Turin und Verona dauern bereits gut 1 Stunde, solche nach Genua und Bologna gut 1 1/2 Stunden länger und verlieren deshalb stark an Konkurrenzfähigkeit.

- Im Verkehr zwischen Mailand und Südbaden/Elsass ermöglichen nur NEAT Simplon, Gotthard und Ypsilon attraktive Fahrzeiten (3h50min nach Strassburg/4h10min nach Karlsruhe).

- Im Verkehr Mailand - Mannheim (4h40min) und Frankfurt (5h20min) besteht Fahrzeitgleichheit zwischen allen vier schweizerischen NEAT. Diese Fahrzeiten sind allerdings zu lang, um noch als attraktiv gelten zu können.

- Attraktive Verbindungen Mailand - Ulm (3h10min), Mailand - Stuttgart (3h50min) und Mailand - Augsburg (3h10min) sind nur durch den Splügen möglich.

- Die 3 1/2 Stunden-Verbindung Mailand - München kann sowohl durch den Splügen als auch auf dem neuen Brennerübergang hergestellt werden. Nur dank dem neuen Brennerübergang rücken auch die Verbindungen Salzburg - Verona und München - Venedig oder Bologna in den 3 1/2 Stunden-Einzugsbereich.

Grossräumig betrachtet, hat jede der zur Diskussion stehenden Transversalen ihre spezifischen Vorteile, die zu gewichten nicht Aufgabe dieses Berichtes sein kann.

Zwar ermöglicht es das Instrument der Kosten-Nutzen-Analyse, Reisezeiteinsparungen und dadurch hervorgerufene Modal-Split-Aenderungen sowie deren Auswirkungen auf die Umweltbelastung zu quantifizieren und zu monetarisieren, doch darf nicht übersehen werden, dass bei der Ermittlung und Verarbeitung der hiezu benötigten Daten dermassen viele Ermessensentscheide getroffen werden müssen, dass auch von dieser Seite her ein grosser Unsicherheitsbereich bleibt.

Die Gewichtung der Vor- und Nachteile jeder Transversale bzw. jedes Transversalenpaares bezüglich der Verkehrsteilung auf einzelnen Achsen und bezüglich der Standortgunst bestimmter Zentren und Landesteile ist letztlich eine politische Aufgabe, die nicht dem Experten, sondern dem Politiker zukommt.

8. Schlussfolgerungen

Eine insgesamt recht vorsichtige Beurteilung der Entwicklung des alpenquerenden Verkehrs zeigt, dass langfristig weiter mit erheblichem Zuwachs zu rechnen ist. Dies trifft besonders für den Güterverkehr zu; das gesamte Aufkommen dürfte sich bis zum Zeitraum 2020 - 2030 verdoppeln.

Geht man davon aus, dass die Strassentransitkapazitäten nicht mehr wesentlich gesteigert werden können und dass es ein nachhaltig verfolgtes Ziel der betroffenen Staaten sein soll, zumindest den Neuverkehr auf der Schiene zu bewältigen, stehen diese vor der Aufgabe, mindestens zwei neue Eisenbahn-Hochleistungsverbindungen durch die Alpen zu bauen.

Im östlichen Alpenraum ist die Brennerachse praktisch vorgegeben. Die zweite Achse wird ins Zentrum der Alpen zu liegen kommen und durch Schweizer Territorium führen.

Die Lage der neuen Achsen muss schliesslich nach allen massgeblichen Kriterien, insbesondere nach dem grösstmöglichen Verkehrsnutzen, nach der Wirtschaftlichkeit, nach der Umweltverträglichkeit und nach der Akzeptanz in der betroffenen Bevölkerung entschieden werden. Angesichts der langen Entscheidungsabläufe und Realisierungszeiträume sind die Entscheidungen über beide neuen Transversalen und deren Bau parallel beförderlich an die Hand zu nehmen.

Der volle Nutzen und eine genügende Wirtschaftlichkeit der neuen Eisenbahn-Alpentransversalen hängen in hohem Masse von einer Verkehrspolitik ab, welche konsequent und wirksam die Rahmenbedingungen für die mit dem Bahnangebot verfolgte Umlagerung von Güterverkehr von der Strasse schafft. Damit ist unter anderem

die künftige Struktur des Gütertransportes angesprochen, welche über die grossen Distanzen vom unbegleiteten kombinierten Verkehr geprägt sein sollte. Unter Beachtung der Marktkräfte werden die betroffenen Staaten mit der EG die notwendigen Voraussetzungen schaffen müssen.

9. Offene Fragen

Im weiteren Beurteilungs- und Entscheidungsprozess werden insbesondere die folgenden Fragen einer vertieften Bearbeitung unterzogen werden müssen:

- Personenverkehr

  Der Personenverkehr konnte insgesamt im Bericht des Stellvertreter-Ausschusses nur sehr global behandelt werden. Im Zusammenhang mit der künftigen Nutzung, der dahinführenden Angebotsstrategie und entsprechend der Wirtschaftlichkeit der neuen Hochleistungs-Alpentransversalen wird eine vertiefte Betrachtung der einzelnen Marktsegmente im Personenverkehr grosse Bedeutung erhalten (z.B. Urlauberverkehr). Das wirtschaftliche Ergebnis der neuen Transversalen wird ebenso vom Personenverkehr wie vom Güterverkehr bestimmt sein.

- Kombinierter Verkehr

  Der kombinierte Güterverkehr spielt demgegenüber im Bericht des Stellvertreter-Ausschusses eine ausschlaggebende Rolle - ausgehend von Ziel, möglichst viel Güterverkehr von der Strasse auf die Schiene umzulegen. Es handelt sich um ein Ziel, dessen Erreichbarkeit vorläufig nicht bewiesen ist. Die institutionellen Voraussetzungen, die dazu geschaffen werden müssen, sind als eines der zentralen Themata der kommenden Verkehrspolitik anzusprechen.

- Kapazitätsbeurteilung

  Die Kapazitätsbeurteilung erfolgte aufgrund konventioneller Annahmen bezüglich der Leistungsfähigkeit von Bahnstrecken und der Zusammensetzung des Zugsaufkommens. Diese Annahmen sind zu überprüfen mit weiterentwickelten Vorstellungen hinsichtlich des kombinierten Verkehrs sowie der technischen Entwicklung einerseits auf Seite der Fahrbahn, andererseits auf Seite der Fahrzeuge. Dringlich ist eine rasche Umsetzung der verfügbaren und geplanten Kapazitäten in Zugszahlen und Fahrzeiten, damit eine konkrete Grundlage für die Beurteilung der Marktqualität des Angebots entsteht.

- Aufteilung der Verkehre

  Die erwähnte Marktqualität ist ein Massstab für die Verteilung des Verkehrsaufkommens entsprechend den Marktchancen auf die einzelnen Achsen. Vorläufig ist die Aufteilung nach einfachen Modellannahmen geschätzt. Damit sind aber die massgebenden Einflüsse nicht voll erfasst. Insbesondere bedürfen die Marktchancen der Brennerachse noch einer vertieften Beurteilung.

- Normen für die Planung/Unterschiede

  Die Planung der verschiedenen Ausbauvorhaben ist bisher mit zum Teil verschiedenen technischen Normen erfolgt. Die Unterschiede müssen in der weiteren Planung transparent gemacht und ausdiskutiert werden.

- Wirtschaftlichkeit/Prognosen

  Aufgrund der bisher verfügbaren Daten war es nicht möglich, die Ausbauvorhaben betriebs- und gesamtwirtschaftlich schlüssig zu beurteilen.

  Ein besonderes Problem stellt in diesem Zusammenhang die Bewertung der verschiedenen verfügbaren Prognosen dar, die von recht unterschiedlichen Annahmen und Zeithorizonten ausgehen und deshalb auch unterschiedliche Ergebnisse zeitigen.

10. Empfehlung an die Verkehrsminister

Die offenen Fragen werden im fortlaufenden Planungs- und Entscheidungsprozess geklärt werden müssen. Zum Teil sind die Arbeiten im Zusammenhang mit laufenden Studien eingeleitet. Zum Teil werden sie in geeigneter Weise noch in Auftrag gegeben werden müssen. Ausgehend vom Stand der Beurteilung in diesem Bericht dürfte es unerlässlich sein, die Ergebnisse weiterhin aus der Gesamtsicht zu analysieren und dem Entscheidungsprozess zugänglich zu machen.

Von den Stellvertretern

verabschiedet am 5. April 1989

Bundesrepublik Deutschland:	Dr. H.J. Huber
Italien:	Dr. A. Vinci Giacchi
Oesterreich:	Dipl. Ing. P. Klugar
Schweiz:	Dipl. Ing. H.R. Isliker

ANHANG 1

ZUSAMMENSETZUNG DES STELLVERTRETER-AUSSCHUSSES

1. Bis 31. Dezember 1987

Bundesrepublik Deutschland:	Dr. Ulrich Klimke, Ministerialdirigent, vormals Leiter des Ministerbüros, Bundesministerium für Verkehr;
Italien:	Dr. Antonio Armellini, Consigliere per gli Affari internazionali del Ministro dei Trasporti (bis 30.4.1987);
	Ing. Ercole Incalza, Capo Segretaria tecnica, Piano generale Trasporti, Ministero dei Trasporti (ab 1.11.1987);
Oesterreich:	Dr. Gustav Hammerschmid, Präsident der Bundesbahndirektion Linz, vormals persönlicher Mitarbeiter des Bundesministers für öffentliche Wirtschaft und Verkehr (bis 31.1.1987);
	Dr. Bruno Schwebisch, persönlicher Mitarbeiter des Bundesministers für öffentliche Wirtschaft und Verkehr (ab 1.2.1987);
Schweiz:	Lic.oec. Silvio Fasciati, persönlicher Mitarbeiter des Vorstehers des Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes.

2. Ab 1. Januar 1988

Bundesrepublik Deutschland:	Dr. Hans Jürgen Huber, Minsterialdirigent, Bundesministerium für Verkehr; zeitweise vertreten durch
	Christoph Hinz, Ministerialdirigent, Bundesministerium für Verkehr;

Italien:	Ing. Achille Vinci Giacchi, Consigliere per gli affari internazionali del Ministro dei Trasporti;
Oesterreich:	Dipl.-Ing. Peter Klugar, Persönlicher Mitarbeiter des Bundesministers für öffentliche Wirtschaft und Verkehr;
Schweiz:	Dipl.-Ing. Hans-Rudolf Isliker, Leiter der schweizerischen Alpentransversalen-Projektierung, Vizedirektor, Bundesamt für Verkehr.

Des weitern nahmen die folgenden Herren regelmässig an den Arbeiten des Ausschusses teil:

Italien:	Ing. Angelantonio Pica, Segreteria tecnica Piano generale Trasporti;
Schweiz:	Dr. Hanspeter Vogel, Wissenschaftlicher Adjunkt, Bundesamt für Verkehr;
	Giuseppe Del Don, Inspektor, Bundesamt für Verkehr.

DEFINITION DER VERWENDETEN BEGRIFFE

1. Nordeuropa: Frankreich, Grossbritannien, Irland, Benelux, Skandinavien, Bundesrepublik Deutschland, DDR, Polen, CSSR, Ungarn (nur Verkehr Ungarn - Oesterreich - Italien).

2. Alpenquerender Verkehr: Verkehr über Ventimiglia sowie Verkehr, der die Wasserscheide zwischen dem Einzugsgebiet der Adria und demjenigen der übrigen Meere im Alpenraum quert. Nicht zum alpenquerenden Verkehr im Sinne dieses Berichtes gehören somit die Güterströme zwischen der Nordschweiz und dem Wallis, zwischen dem Norden Oesterreichs und dem Einzugsgebiet der Drau (Tauern, Semmering), sowie zwischen Slowenien und Italien.

3. Alpenquerender Transitverkehr: Schienen- und Strassenverkehr Zwischen Nordeuropa (Def. Ziff. 1) und Italien. Der Verkehr Frankreich - Italien wird somit dem Transitverkehr zugerechnet.

4. Alpenquerender schweizerischer Import/Exportverkehr: Schienen- und Strassenverkehr Nordeuropa - Tessin und Schweiz (ausg. Tessin) - Italien.

5. Alpenquerender schweizerischer Binnenverkehr: Schienen- und Strassenverkehr zwischen dem Tessin und den übrigen Landesteilen.

6. Alpenquerender österreichischer Import/Exportverkehr: Schienen- und Strassenverkehr zwischen Oesterreich und Italien.

7. Alpenquerender österreichischer Binnenverkehr: Da das gesamte österreichische Staatsgebiet nördlich der Wasserscheide zwischen Schwarzem Meer und Adria liegt, gibt es in diesem Bericht definitionsgemäss keinen alpenquerenden österreichischen Binnenverkehr.

8. Kombinierter Verkehr: Grosscontainerverkehr und Huckepackverkehr.

9. Grosscontainer: Mehr als 3 m^3 grosse Behälter von dauerhafter Beschaffenheit. Ihre Abmessungen betragen 20, 30 oder 40 englische Fuss in der Länge und ca. 8 Fuss in Breite und Höhe. Sie eignen sich besonders für den Transport von Gütern über mehrere Verkehrsträger ohne Umlad des Gutes.

10. Huckepackverkehr: Rollende Strasse einerseits und Bahntransport unbegleiteter Wechselbehälter und Sattelauflieger über lange Strecken anderseits. Die Beförderung erfolgt in Ganzzügen zwischen den durch die Bahnen anerkannten Terminals.

11. Rollende Strasse: Bahntransport begleiteter Lastwagen, Zugmaschinen, Anhänger und Sattelzüge über kürzere Distanzen.

12. NEAT: Neue Eisenbahn-Alpentransversale

UNTERSUCHUNGSGEBIET

Die Arbeiten des Stellvertreter-Ausschusses konzentrieren sich auf die folgenden drei bestehenden Achsen:

1. Mannheim - Basel < Bellinzona < Seregno < Bergamo - Brescia
   Bellinzona < Laveno < Milano
   Bern < Sesto
   Lausanne > Brig - Arona < Sesto
   Arona < Novara,

2. München - Rosenheim - Innsbruck - Bolzano/Bozen - Verona,

3. München < Mühldorf / Rosenheim > Salzburg - Villach - Udine - Cervignano,

sowie auf die projektierten Achsen:

4. Mannheim - Ulm / München/Augsburg > Bregenz - Lecco < Brescia / Milano

5. München/Augsburg - Bregenz - Chur - Bellinzona < Brescia / Milano / Novara

Die übrigen alpenquerenden Strecken und die übrigen Zufahrten zum Alpenraum werden nicht untersucht. Ihre Kapazität und ihr heutiges Verkehrsvolumen werden jedoch bei den Aussagen über die untersuchten Varianten berücksichtigt. Es handelt sich dabei um die folgenden Strecken:

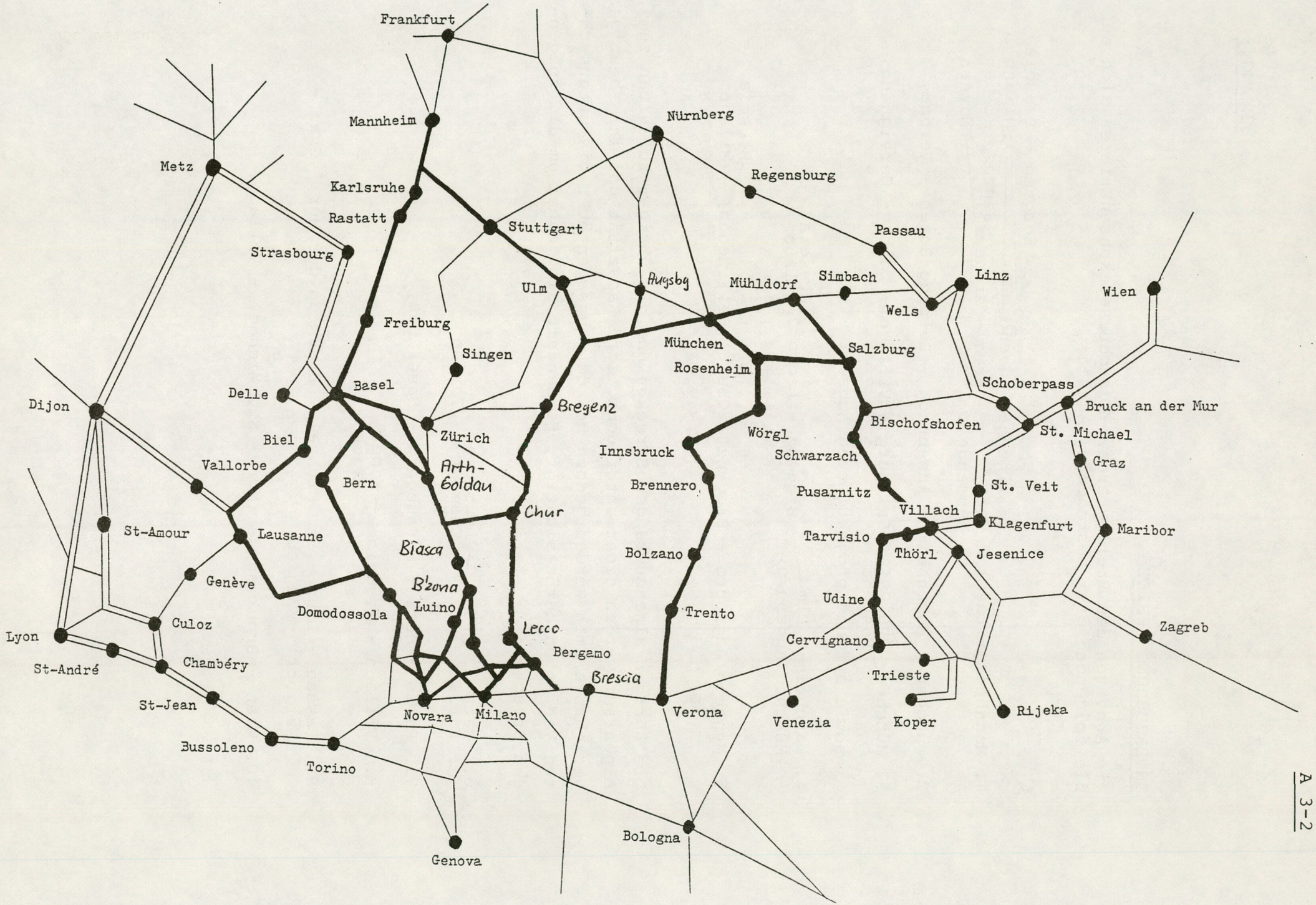
6. Metz / Paris > Dijon < Lausanne / Chambéry - Torino,

7. Paris - Metz - Strasbourg - Basel SBB,

8. Villach - Jesenice < Koper / Rijeka,

9. Passau - Linz - St. Michael - Bruck an der Mur - Graz - Maribor - Zagreb,

10. Wien - Bruck an der Mur - St. Michael - Villach.


Frankfurt
Mannheim
Nürnberg
Metz
Karlsruhe
Regensburg
Rastatt
Stuttgart
Passau
Strasbourg
Ulm
Augsbg
Mühldorf
Simbach
Linz
Wien
Wels
Freiburg
München
Singen
Salzburg
Rosenheim
Schoberpass
Delle
Basel
Bregenz
Bruck an der Mur
Dijon
Bischofshofen
St. Michael
Zürich
Wörgl
Biel
Innsbruck
Schwarzach
Graz
Vallorbe
Arth-Goldau
Bern
Brennero
Pusarnitz
St. Veit
Chur
Villach
Klagenfurt
St-Amour
Lausanne
Tarvisio
Maribor
Biasca
Bolzano
Thörl
Jesenice
Genève
B'zona
Udine
Domodossola
Luino
Trento
Culoz
Lecco
Zagreb
Lyon
Cervignano
Bergamo
Chambéry
St-André
Brescia
Trieste
St-Jean
Novara
Milano
Verona
Venezia
Koper
Rijeka
Bussoleno
Torino
Bologna
Genova

A 3-2

ANHANG 4 : TRANSITGÜTERVERKEHR NORDEUROPA - ITALIEN 1965 - 1987

	SCHIENE								STRASSE											
	SCHWEIZ		FRANKREICH		ÖSTERREICH		TOTAL		SCHWEIZ		FRANKREICH		ÖSTERREICH				TOTAL		LANDVERKEHR	
													Brenner		übrige				Total	
	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%	Mio t	%
1965	8	44	4	22	4	22	16	88	-	-	1	6	1	6	-	-	2	12	18	100
1970	10	37	6	22	5	19	21	78	-	-	3	11	3	11	-	-	6	22	27	100
1976	9	21	9	21	6	14	24	56	-	-	9	21	8	19	2	4	19	44	43	100
1980	11	21	10	19	6	11	27	51	-	-	13	24	11	21	2	4	26	49	53	100
1981	11	21	9	17	5	9	25	47	-	-	13	24	11	21	4	8	28	53	53	100
1982	9	17	9	17	6	11	24	45	1	1	14	27	11	21	3	6	29	55	53	100
1983	9	17	9	17	5	9	23	43	1	1	15	28	12	22	3	6	31	57	54	100
1984	10	17	10	17	6	11	26	45	1	2	15	26	13	22	3	5	32	55	58	100
1985	11	18	9	15	6	10	26	43	1	2	16	27	14	23	3	5	34	57	60	100
1986	10	17	9	15	6	10	25	42	1	2	17	28	14	23	3	5	35	58	60	100
1987	11	18	8	13	6	9	25	40	1	2	18	29	15	24	3	5	37	60	62	100
Zunahme 1965-76	1	13	5	125	2	50	8	50	-	-	8	800	7	700	2	-	17	850	25	139
Zunahme 1976-87	2	22	-1	-11	-	-	1	4	1	-	9	100	7	88	1	50	18	95	19	44

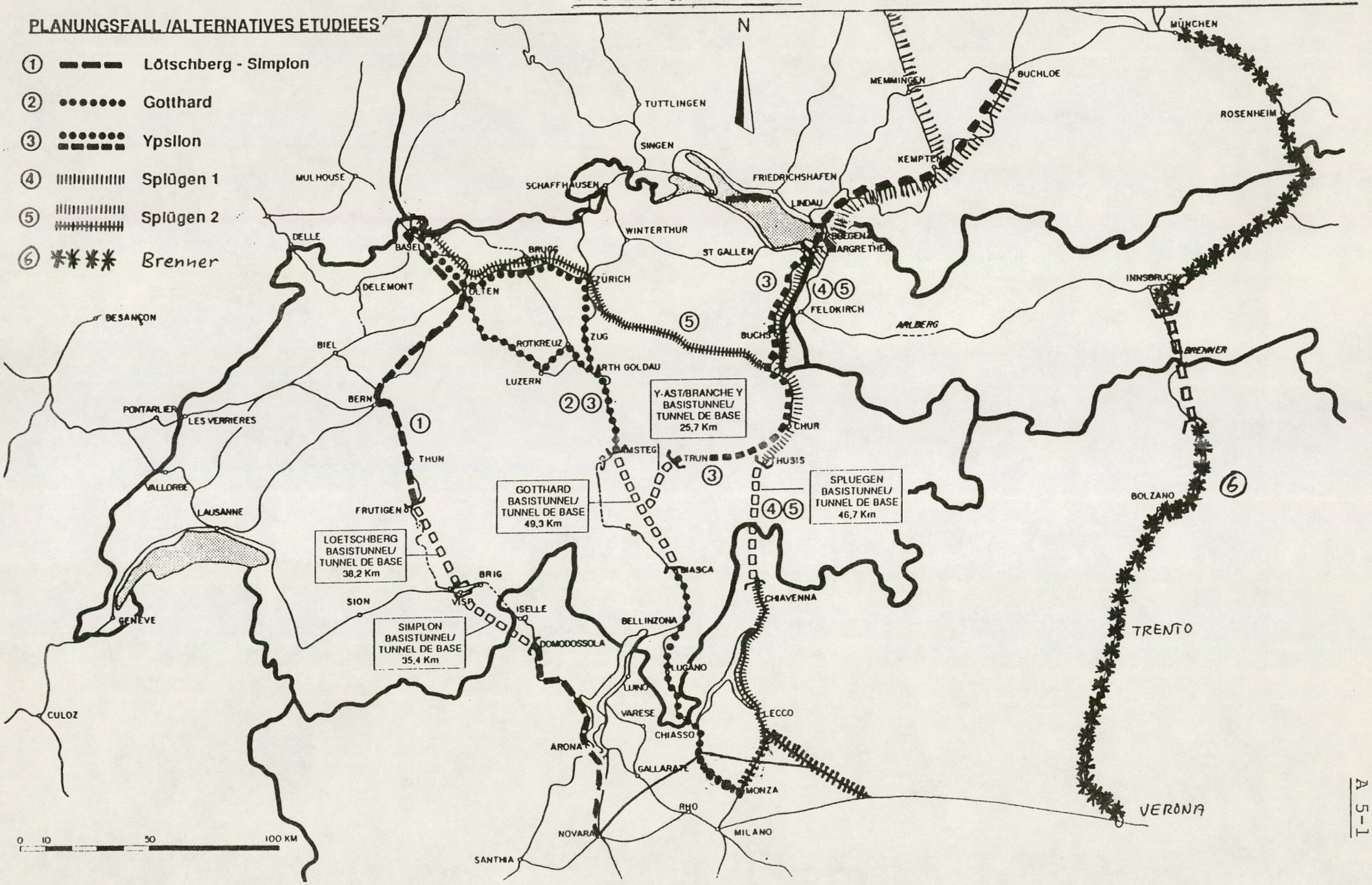
Aus statistischen Quellen der betroffenen Länder (Verkehrs- bzw. Zollstatistiken Frankreich, Italien, Oesterreich und der Schweiz)

P R O J E K T I E R T E B A S I S L I N I E N

U E B E R S I C H T

NEUE EISENBAHN - ALPENTRANSVERSALEN

U E B E R S I C H T



A 5-1

ANHANG 6

S I M P L O N - B A S I S L I N I E

1 : 300'000

HANNOVER

gem. BVWP 85

LRP IV

UTTGART

ITTLINGEN

EN

SINGEN

KONSTANZ

THUR

ST. GALLEN

Neubau/Ausbau DB
mit LRP IV

P+G

P+G

P+G

P+G

P+G

BASEL

BASEL

2000 AS

2 DOPPELSPUR
BAHN 2000 LRP IV

BAHN 2000 LRP IV

3. GLEIS VL OSTERMUNDIGEN
BAHN 2000

MATTSTETTEN

BERN

Szenarium:
PU 3. Gleis
OF 3+4. Gleis

2000

Thuner Allmend 0,9 Km

Thuner Allmend 0,9Km

Buchholz 1,2 Km

Im Hani 0,4Km

Niesen 3,0Km

S1 P+G

L=38,15Km

S2

NTERVARIANTE
TSCHBERG-SÜD

VISP

Visp 1,9 Km

SIMPLON
BASISTUNNEL L=35,4Km

S1 P+G

S2

UNTERVARIANTEN SIMPLON:

1 Neubau Einspurtunnel Brig-Iselle L=20Km
+Profilumbauten (1 Röhre+Südrampe)

2 Neubau Doppelspurtunnel Brig-Varzo L=23Km
+Profilumbauten (Südrampe)

3 Umbau bestehender Tunnels

Vaggona 8,0Km

P+G

Baveno 6,5Km

Gesa 1,5Km

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

1 : 300'000

Neubau/Ausbau DB mit LRP IV

P+G

BASEL

BAHN 2000 LRP IV

2. DOPPELSPUR BAHN 2000 LRP IV

OENSINGEN

BAHN 2000

BIRRFELD

BULACH

ZÜRICH

Uetliberg 11,8 Km

Szenarium PUZ OF 3. Gleis

UNTERVARIANTE CHAM

UNTERVARIANTE CHAM / RIGI

Steinhausen 2,1 Km

Cham 2,7 Km

Zug 1,2 Km

Oberwil 0,6 Km

Walchwiler Berg 3,9 Km

Rossberg 5,4 Km

Steinerberg 2,8 Km

Roofer Berg 4,4 Km

Büezwil 0,9 Km

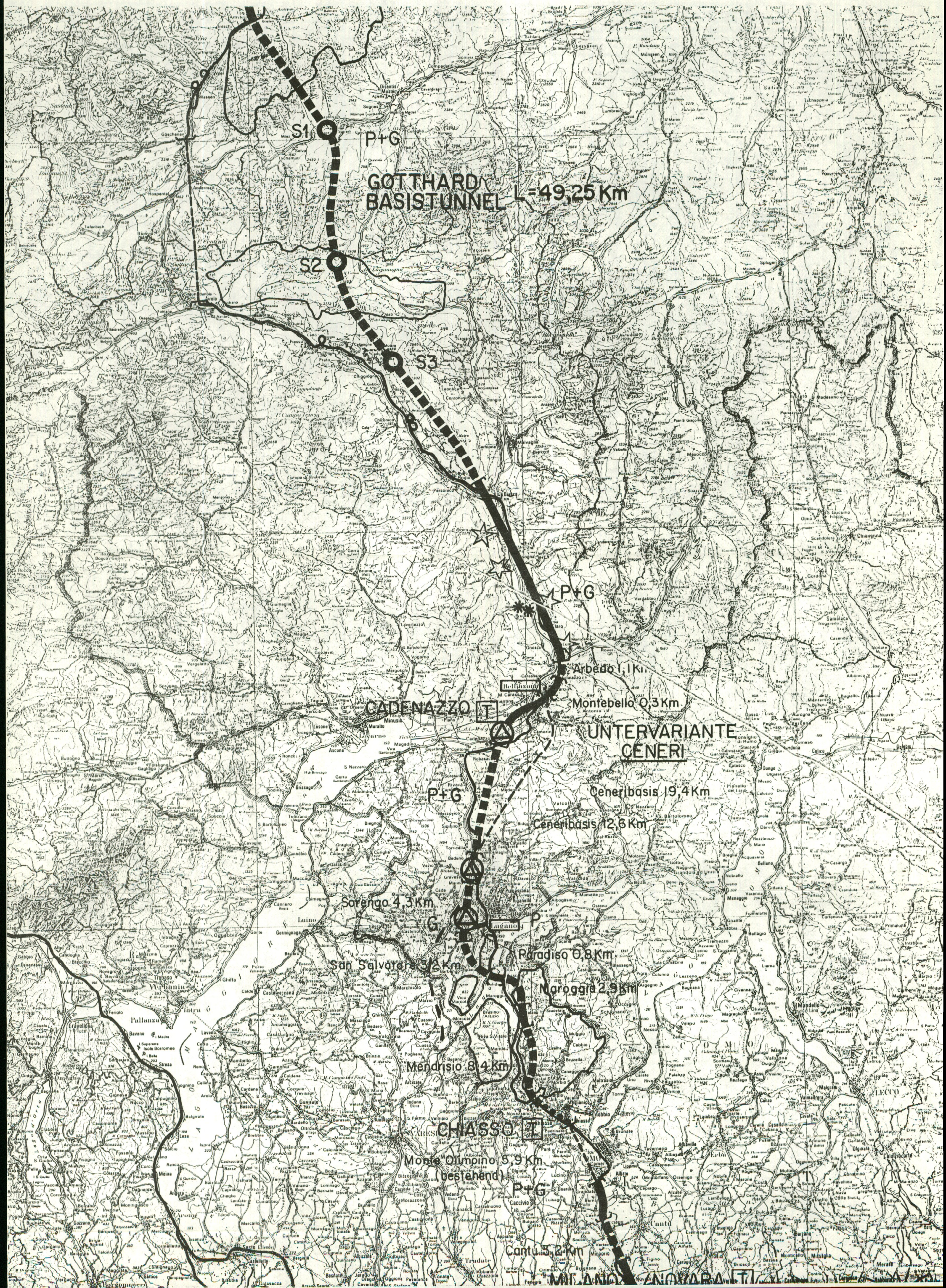
Neuenkirch 4,6 Km

Sonnenberg 4 Km

Dietschiberg 3,3 Km

Goldauer Berg 1,7 Km

Rigi 9,4 Km


S1
P+G
GOTTHARD
BASISTUNNEL L=49,25 Km
S2
S3
P+G
Arbedo 1,1 Km
Montebello 0,3 Km
CADENAZZO T
UNTERVARIANTE
CENERI
Ceneribasis 19,4 Km
P+G
Ceneribasis 12,6 Km
Sorengo 4,3 Km
G
P
Paradiso 0,8 Km
San Salvatore 3,2 Km
Maroggia 2,9 Km
Mendrisio 8,4 Km
CHIASSO T
Monte Olimpino 5,9 Km
(bestehend)
P+G
Cantu 3,2 Km
MAILAND

S P L Ü G E N I - B A S I S L I N I E

1 : 300'000

Elektrifizierung

KEMPTEN

Waltensberg 0,8Km

Rascherberg 1,6Km

Ettensberg 3,2Km

P+G

Pfänder 0,3 Km

Bregenz 3,5Km

Bregenz

RANGIERBAHNHOF

P+G

Götzis 0,3 Km

Szenarium
PU 2. Gleis
OF 2.+3. Gleis

P+G

Feldkirch 0,7 Km

Tisner Wald
8,5 Km

LIECHTEN STEIN

UNTERVARIANTEN
FELDKIRCH

1 Calanda
2 Falknis

Mäscher Berg 2,5 Km

Falknis 11,8 Km

Szenarium PU/OF
3 Gleis

Calanda
9,0 Km

Waffenplatz Chur 2
2,3Km

Valmulin 0,4 Km

Scheid 9,3Km

Stätzerhorn 14,1 Km

ALLGÄU 1:1'000'000

NÜRNBERG

STUTTGART

Neubau / Ausbaustrecken gemäss BVWP 85

ULM

AUGSBURG

Elektrifizierung
Ausbau auf Doppelspur

Elektrifizierung

MEMMINGEN

BUCHLOE

T KEMPTEN/MEMMINGEN

KEMPTEN

FRIEDRICHSHAFEN

KONSTANZ

LINDAU

P+G

BREGENZ

UNTERVARIANTE
DOMLESCHG

Stätzerhorn 14,1 Km

Scharans 0,5 Km

UNTERVARIANTE
SPLÜGEN "HOCH"

L = 47.6 Km

Viamala 7,0 Km

SPLÜGEN
BASISTUNNEL = 46,66 Km

P+G

SPLÜGEN "HOCH" L = 30,5 Km

S2

S3

Chiavenna 4,8 Km

UNTERVARIANTE
SPLÜGEN "HOCH"

Belenga 10,3 Km

Novate 8,0 Km

Brusada 8,5 Km

RANGIER
BAHNHOF

Vestreno 7,5 Km

Varenna 9,5 Km

P+G

Lecco 25,7 Km

Castione
2,0 Km

Vercurago
2,5 Km

P

Sartirana
4,9 Km

MILANO

BRESCIA

ANHANG 9

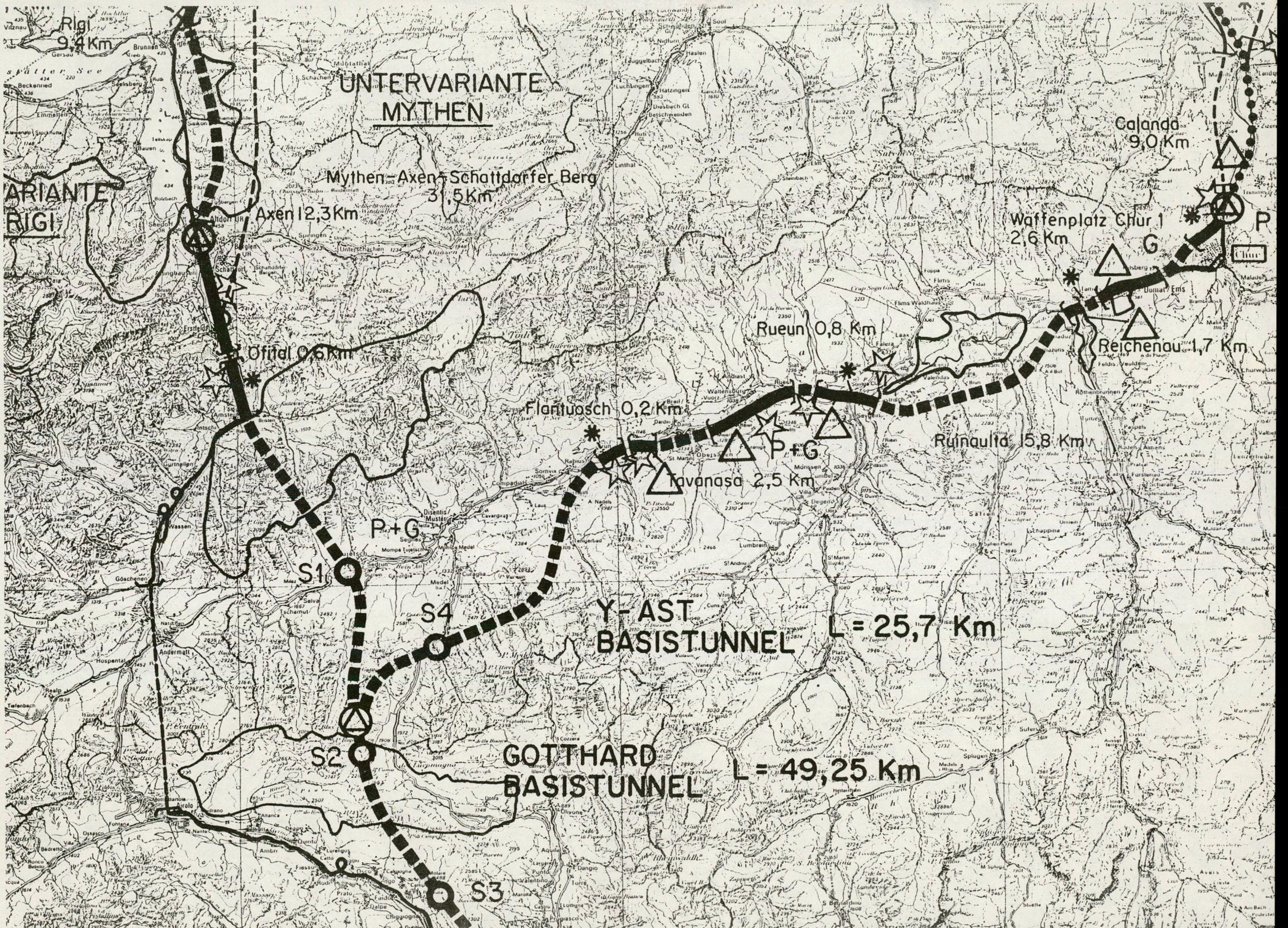
S P L Ü G E N I I - B A S I S L I N I E

1 : 300'000

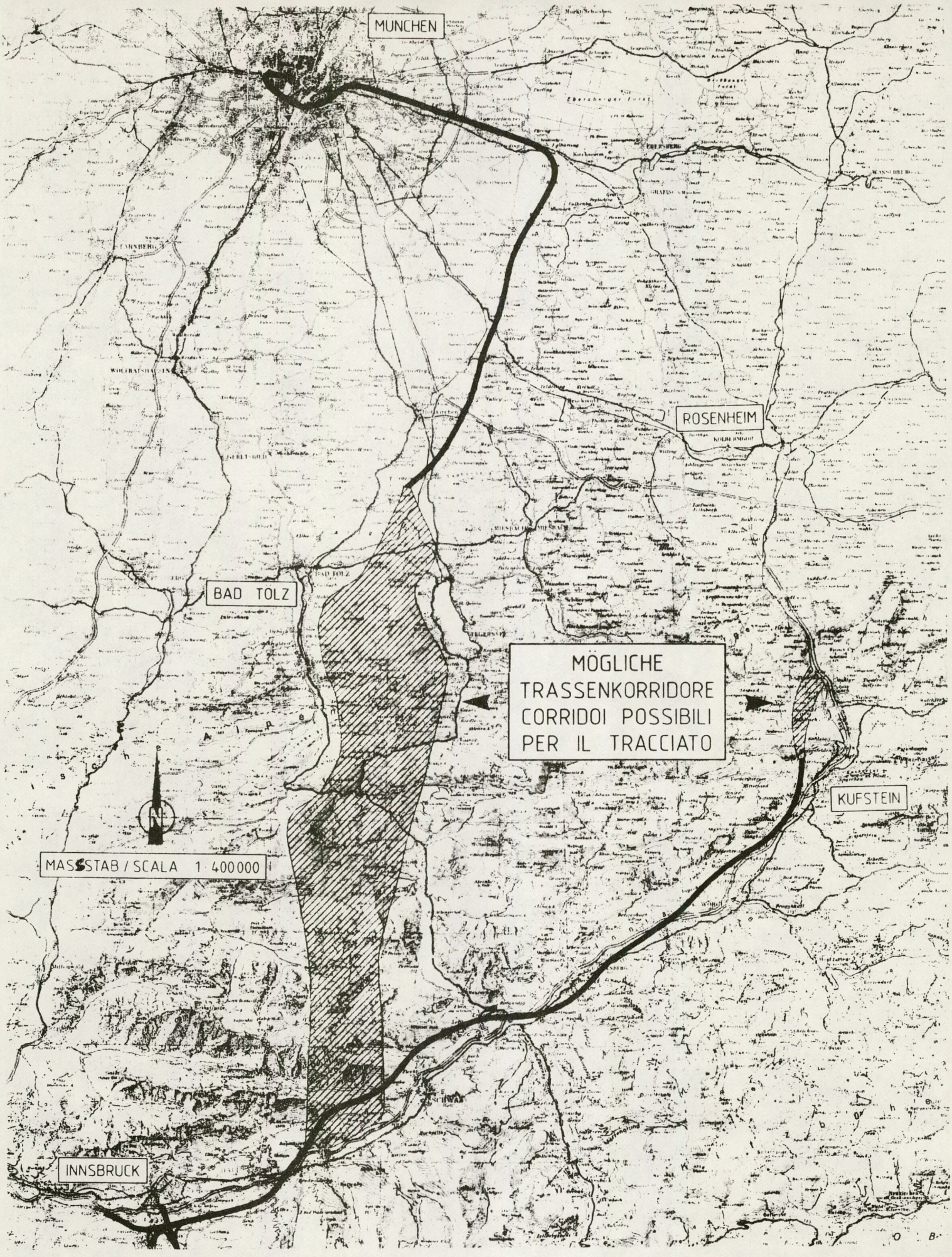
BULACH
BAHNZOOO
BIRRFELD
ZÜRICH
Albis
39,5 Km
Reussteler Ast
3 Km
Grenzberg
10 Km
Albis
39,5 Km
Sprettenbach 0,6 Km
St. Johann
0,3 Km
Walensee
15,3 Km
Calanda
9,0 Km
Waffenplatz Chur 2
2,3 Km
Valmulin 0,4 Km
Feldis 5,7 Km
Scheid 9,3 Km
Platta 1,0 Km
Stätzerhorn 14,1
Scharans 0,5 K
UNTERVARIANTE
DOMLESCHG
LIECHTEN
STEIN
P+G
P
G

Y P S I L O N - B A S I S L I N I E

1 : 300'000

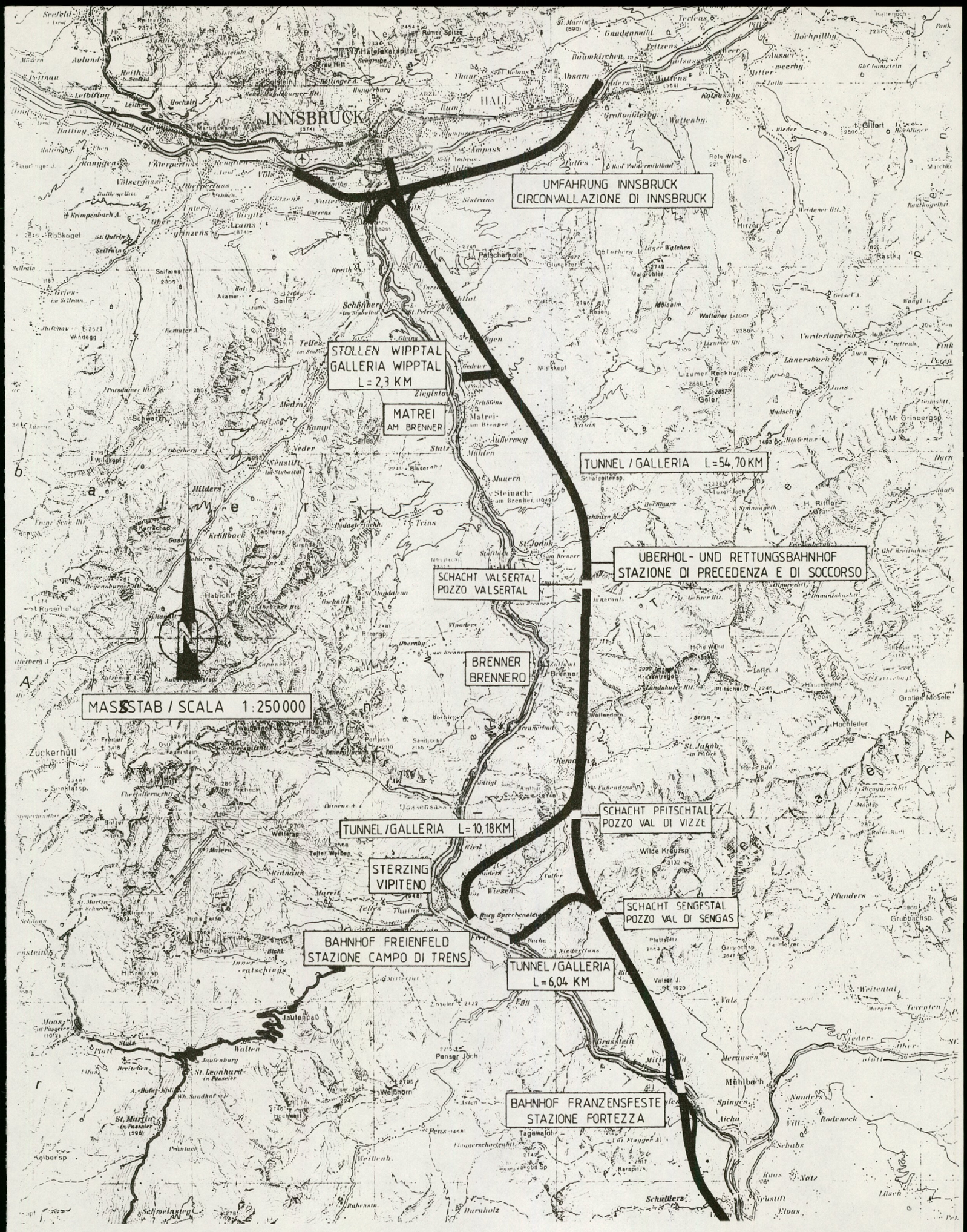

Rigi
9,4 Km
UNTERVARIANTE
MYTHEN
Mythen – Axen – Schattdorfer Berg
3,5 Km
Axen 12,3 Km
ARIANTE
RIGI
Ofital 0,6 Km
Calanda
9,0 Km
Waffenplatz Chur 1
2,6 Km
G
P
Chur
Rueun 0,8 Km
Reichenau 1,7 Km
Flantuasch 0,2 Km
P+G
Ruinaulta 15,8 Km
Tavanasa 2,5 Km
P+G
S1
S4
Y-AST
BASISTUNNEL
L = 25,7 Km
S2
GOTTHARD
BASISTUNNEL
L = 49,25 Km
S3

B R E N N E R - B A S I S L I N I E



ZULAUFSTRECKE NORD
TRASSENKORRIDORE

LINEA D'ACCESSO NORD
CORRIDOI DEI TRACCIATI



TRASSE "W"
ÜBERSICHTSLAGEPLAN

TRACCIATO PROPOSTO "W"
COROGRAFIA

LINEA DI ACCESSO SUD
FORTEZZA - VERONA

ZULAUFSTRECKE SÜD
FRANZENSFESTE - VERONA

BERECHNUNG DER EINZUGSGEBIETE IM GÜTERVERKEHR

Distanzen in km über die Achsen:

M: Mont Cenis

D: Simplon-Basis

G: Gotthard-Basis

S: Splügen

B: Neuer Brenner-Uebergang

P: Pontebbana

V: Ventimiglia

	TORINO						NOVARA						MILANO						GENOVA					
	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P
Basel		413	429	530				312	328	429				342	313	377				454	463	527		
Zürich		423	360	447				322	259	346				352	244	294				464	394	444		
Ulm		658	595	535				557	494	434				587	479	382				699	629	532		
Augsburg		727	664	562	780			626	563	461	679			656	548	409	627			768	698	559	777	
München		755	692	590	718			654	591	489	617			684	576	437	565			796	726	587	715	
Regensburg		868	805	703	856			767	704	602	755			797	689	550	703			909	839	700	854	
Salzburg		898	835	733	741			797	734	632	640			827	719	580	588			939	869	730	738	
Karlsruhe		610	626	712				509	525	611				539	510	559				651	660	709		
Stuttgart		660	597	626				559	496	525				589	481	473				701	631	623		
Mannheim		671	687	731				570	586	630				600	571	578				712	721	728		
Nürnberg		864	801	699	886			763	700	598	785			793	685	546	733			905	835	696	883	
Frankfurt		750	766	810	1106			649	665	709	1005			679	650	657	953			791	800	807	1103	
Kassel		949	965	964	1175			848	864	863	1074			878	849	811	1022			990	999	961	1172	
Köln	1014	926	942	986	1303			825	841	885	1202			855	826	833	1150			967	976	983	1300	
Löhne		1106	1122	1121	1332			1005	1021	1020	1231			1035	1006	968	1179			1147	1156	1118	1329	
Hamn	1135	1041	1057	1101	1360			940	956	1000	1259			970	941	948	1207			1082	1091	1098	1357	
Münster	1171	1077	1093	1137	1396			976	992	1036	1295			1006	977	984	1243			1118	1127	1134	1393	
Osnabrück	1221	1127	1143	1168	1379			1026	1042	1067	1278			1056	027	1015	1226			1168	1177	1165	1376	
Hannover		1099	1115	1114	1325			998	1014	1013	1224			1028	999	961	1172			1140	1149	1111	1322	

	TORINO						NOVARA						MILANO						GENOVA					
	M	D	G	S	B	V	M	D	G	S	B	V	M	D	G	S	B	V	M	D	G	S	B	V
Montmélian	190	541					291	440					343	470					356	582				
Dijon	463	558					564	457					616	487	584	648			629	599				
Culmont	540	581	647	748			641	480	546	647			693	510	531	595			706	622	681	745		
Mouchard	436	480					537	379					589	409					602	521				
Strasbourg	728	553	569	670			829	452	468	569			881	482	453	517			894	594	603	667		
Saarbrücken	813	692	708	809			914	591	607	708			966	621	592	656			979	733	742	806		
Metz	733	715	731	832			834	614	630	731			886	644	615	679			899	756	765	829		
Paris	778	873	955	1056			879	772	854	955			931	802	839	903			944	914	989	1053		
Tergnier	858	899	965	1066			959	798	864	965			1011	828	849	913			1024	940	999	1063		
Aulnoye	944	985	1002	1103			1045	884	901	1002			1097	914	886	950			1110	1026	1036	1100		
Bruxelles	1018	1000	1016	1117			1119	899	915	1016			1171	929	900	964			1184	1132	1050	1114		
Lille	1000	1041	1084	1185			1101	940	983	1084			1153	970	968	1032			1166	1082	1118	1182		
Calais	1094	1144	1195	1296			1195	1043	1044	1195			1247	1073	1079	1143			1260	1185	1229	1293		
Rotterdam	1169	1151	1167	1234	1551		1270	1050	1066	1133	1450		1322	1080	1051	1081	1398		1335	1283	1201	1231	1548	
Amsterdam	1208	1186	1202	1246	1563		1309	1085	1101	1145	1462		1361	1115	1086	1093	1410							
Tarascon	482					533	583					634	635					659	648					509
Toulouse	807					858	908					959	960	1087				984	973					834
Bordeaux	940					1115	1041	1117				1216	1093	1147				1241	1106	1259				1091
Bayonne	1130					1181	1231					1282	1283					1307	1296					1157
Vierzon	655	870					756	769	911				808	799	896	960			821	911	1046	1110		
Orléans	736	951					837	850	992				889	880	977	1041			902	992	1127	1191		
Tours	765	980					866	879	1021				918	909	1006	1070			931	1021	1156	1220		
Le Mans	867	1082	1186	1287			968	981	1085	1186			1020	1011	1070	1134			1033	1123	1220	1284		
Nantes	961	1176	1318				1062	1075	1217				1114	1105	1202	1266			1121	1217	1352	1416		1467

	BRESCIA						VERONA						PARMA						BOLOGNA					
	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P
Basel		425	396	413				490	461	478	619			471	442	506				561	532	592	733	
Zürich		435	327	330				500	392	395	536			481	373	423	636			571	463	509	650	
Ulm		670	562	418				735	627	483	565			716	608	511	665			806	698	597	679	886
Augsburg		739	631	445	544			804	696	510	479			785	677	538	579			875	767	624	593	800
München		767	659	473	482			832	724	538	417			813	705	566	517	786		903	795	652	531	738
Regensburg		880	772	586	620			945	837	651	555			926	818	679	655	832		1016	908	765	669	784
Salzburg		910	802	616	505			975	867	681	440	554		956	848	709	540	643		1046	938	795	554	595
Karlsruhe		622	593	595				687	658	660	728			668	639	688	828			758	729	774	842	1049
Stuttgart		672	564	509				737	629	574	642			718	610	602	742			808	700	688	756	963
Mannheim		683	654	614				748	719	679	747			729	700	707	847			819	790	793	861	1068
Nürnberg		876	768	582	650			941	833	647	585			922	814	675	685			1012	904	761	699	885
Frankfurt		762	733	693	870			827	798	758	805			808	779	786	905			898	869	872	919	1105
Kassel		961	932	847	939			1026	997	912	874			1007	978	940	974			1097	1068	1026	988	1174
Köln		938	909	869	1067			1003	974	934	1002			984	955	962	1102			1074	1045	1048	1116	1323
Löhne		1118	1089	1004	1096			1183	1154	1069	1031			1164	1135	1097	1131			1254	1225	1183	1145	1342
Hamn		1053	1024	984	1124			1118	1089	1049	1059			1099	1070	1077	1159			1189	1160	1163	1173	1359
Münster		1089	1060	1020	1160			1154	1125	1085	1095			1135	1106	1113	1195			1225	1196	1199	1209	1395
Osnabrück		1139	1110	1051	1143			1204	1175	1116	1078			1185	1156	1144	1178			1275	1246	1230	1192	1378
Hannover		1111	1082	997	1089			1176	1147	1062	1024			1157	1128	1090	1124			1247	1218	1176	1138	1324

	BRESCIA						VERONA						PARMA						BOLOGNA					
	M	D	G	S	B	V	M	D	G	S	B	V	M	D	G	S	B	V	M	D	G	S	B	V
Montmélian	426	553					491	618					435	599					525	689				
Dijon	699	570	667				764	635	732	749	890		708	616					798	706	803			
Culmont	776	593	614	631			841	658	679	696			785	639	660	724			875	729	750	814		
Mouchard	672	492					737	557					681	538					771	628				
Strasbourg	964	565	536	553			1029	630	601	618			973	611	582	646			1063	701	672	736		
Saarbrücken	1049	704	675	692			1114	769	740	757	878		1058	750	721	785			1148	840	811	875	992	
Metz	969	727	698	715			1034	792	763	780	958		978	773	744	808			1068	863	834	898	1072	
Paris	1014	885	922	939			1079	950	987	1004	1145		1023	931	968	1032			1113	1021	1058	1122	1259	
Tergnier	1094	911	932	949			1159	976	997	1014	1155		1103	957	978	1042			1193	1047	1068	1132		
Aulnoye	1180	997	969	986			1245	1062	1034	1051	1229		1189	1043	1015	1079			1279	1133	1105	1169	1343	
Bruxelles	1254	1012	983	1000			1319	1077	1048	1065	1231		1263	1058	1029	1093			1353	1148	1119	1183	1345	
Lille	1236	1053	1051	1068			1301	1118	1116	1133	1340		1245	1099	1097	1161			1335	1189	1187	1251	1454	
Calais	1330	1156	1162	1179			1395	1221	1227	1244	1451		1339	1202	1208	1272			1429	1292	1298	1362	1565	
Rotterdam	1405	1163	1134	1117	1315		1470	1228	1199	1182	1250		1414	1209	1180	1210	1350		1504	1299	1270	1300	1364	
Amsterdam	1444	1198	1169	1129	1327		1509	1263	1234	1194	1262		1453	1244	1215	1222	1362		1543	1334	1305	1312	1376	
Tarascon	718					742	783					848	727					709	817					799
Toulouse	1043	1177				1067	1108					1132	1052					1034	1142					1124
Bordeaux	1176	1230				1324	1241	1295				1389	1185	1216				1291	1275					1381
Bayonne	1366					1390	1431					1455	1375					1357	1465					1447
Vierzon	891	882	979	996			956	947	1044	1061	1202		990	1018	1115	1179			821	911	1046	1110		
Orléans	972	963	1060	1077			1037	1028	1125	1142	1283		981	1009	1106	1170			1071	1099				
Tours	1001	992	1089	1106			1066	1057	1154	1171	1312		1010	1038	1124	1199			1100	1128	1225	1289		
Le Mans	1103	1094	1153	1170			1168	1159	1218	1235	1376		1112	1140	1199	1262			1202	1230	1289	1353	1490	
Nantes	1197	1188	1285	1302			1262	1253	1350	1367			1206	1234	1331	1395			1296	1324	1421	1485		1467

	TRENTO						VENEZIA M						CERVIGNANO											
	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	P
Basel		582	553	570	527			601	572	589	675	929		704	675	692	778	826						
Zürich		592	484	487	444			611	503	506	592	846		714	606	609	695	743						
Ulm		827	719	575	473			846	738	594	621	734		949	841		724	631						
Augsburg		896	788	602	387			915	807	621	535	648		1018	910	724	629	545						
München		924	816	630	325			943	835	649	473	586		1046	938	752	576	483						
Regensburg		1037		743	463			1056	948	762	611	632		1156	1051	865	714	529						
Salzburg				733	348			1086	978	792	496	443		1189	1081	895	599	340						
Karlsruhe			750	752	636			798	769	771	784	897		901	872	874								
Stuttgart			721	666	550			848	740	685	698	811		951	843	788	801	708						
Mannheim			811	771	655			859	830	790	803	916		962	933	893	906	813						
Nürnberg				739	493			1052	944	758	641	733		1155	1047	861	744	630						
Frankfurt			890	850	713			938	909	869	861	953		1041	1012	972	964	850						
Kassel			1089	1004	782			1137	1108	1023	930	1022		1240	1211	1126	1033	919						
Köln			1066	1026	910			1114	1085	1045	1058	1171		1217	1188			1068						
Löhne				1161	939			1294	1265	1180	1087	1190		1397	1368	1283	1190	1076						
Hamn				1141	967				1200	1160	1115	1207		1332	1303	1263	1218	1104						
Münster				1177	1003				1236	1196	1151	1243		1368	1339	1299	1254	1140						
Osnabrück				1208	986			1315	1286	1227	1134	1226		1418	1389	1330	1237	1123						
Hannover				1154	932			1287	1258	1173	1080	1172		1390	1361	1276	1183	1069						

	TRENTO						VENEZIA M						CERVIGNANO											
	M	D	G	S	B	V	M	D	G	S	B	V	M	D	G	S	B	P	M	D	G	S	B	V
Montmélian	583	710					602	729					705	832										
Dijon	856	727	824	841	798		875	746	843		946		978	849			1049	1097						
Culmont	933	750	771	788	745		952	769	790	806	893		1055	872	893	909	996	1044						
Mouchard	829	649			747		848	668			895		951	771			998	1046						
Strasbourg	1121	722	693	710	667		1140	741	712	729	815		1243	844	815	832	918	881						
Saarbrücken	1206	861	832	849	786		1225	880	851	868	934		1328	983	954	971	1037	944						
Metz	1126	884	855	872	866		1145	903	874	891	1014		1248	1006	977	994	1117	1024						
Paris	1171	1042	1079	1096	1053		1190	1061	1098	1115	1201		1293	1164	1201	1218	1304	1378						
Tergnier	1251	1068	1089	1106	1063		1270	1087	1108	1154	1211		1373	1190	1211	1228	1314	1344						
Aulnoye	1337	1154	1126	1143	1137		1356	1173	1145	1162	1285		1459	1276	1248	1265	1388	1295						
Bruxelles	1411	1169	1140	1157	1139		1430	1188	1159	1176	1287		1533	1291	1262	1279	1390	1297						
Lille	1393	1210	1208	1225	1248		1412	1229	1227	1244	1396		1515	1332	1330	1347	1499	1377						
Calais	1487	1313	1319	1336	1359		1506	1332	1338	1355	1507		1609	1435	1441	1458	1610	1488						
Rotterdam	1562	1320	1291	1274	1158		1581	1339	1310	1293	1306		1684	1442	1413	1396	1409	1316						
Amsterdam	1601	1355	1326	1286	1170		1620	1374	1345	1305	1318		1723	1477	1448	1408	1421	1328						

																		V						
Tarascon	875					940	894					959	997					1062						
Toulouse	1200					1224	1219					1243	1322					1346						
Bordeaux	1333	1387	1524	1541	1498	1481	1352					1500	1455					1603						
Bayonne	1523					1547	1542					1566	1645											
Vierzon	1048	1039	1136	1153	110		1067	1058	1155	1172	1258		1170	1161	1258	1275	1361	1409						
Orléans	1129	1120	1217	1234	1191		1148	1139	1236	1253	1339		1251	1242	1339	1356	1442	1490						
Tours	1158	1149	1246	1263	1220		1177	1168	1265	1282	1368		1280	1271	1368	1385	1471	1519						
Le Mans	1260	1251	1310	1327	1284		1279	1270	1329	1346	1432		1382	1373	1432	1449	1535	1609						
Nantes	1356	1345	1442	1459	1416		1373	1364	1461	1478	1564		1476	1467	1564	1581	1667	1715						

EINZUGSGEBIETE DER BASISLINIEN IM GÜTERVERKEHR

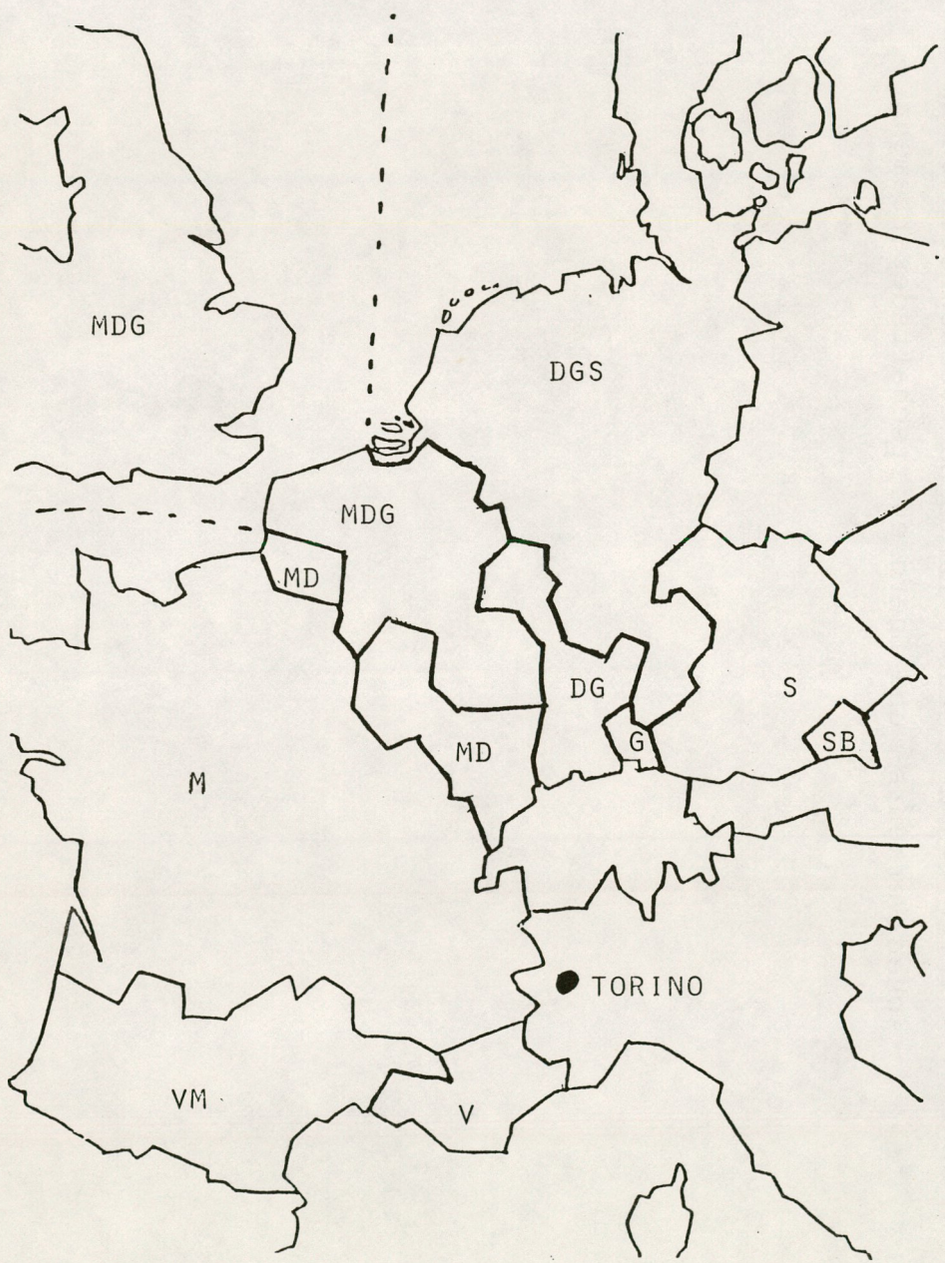
bezogen auf die Fixpunkte

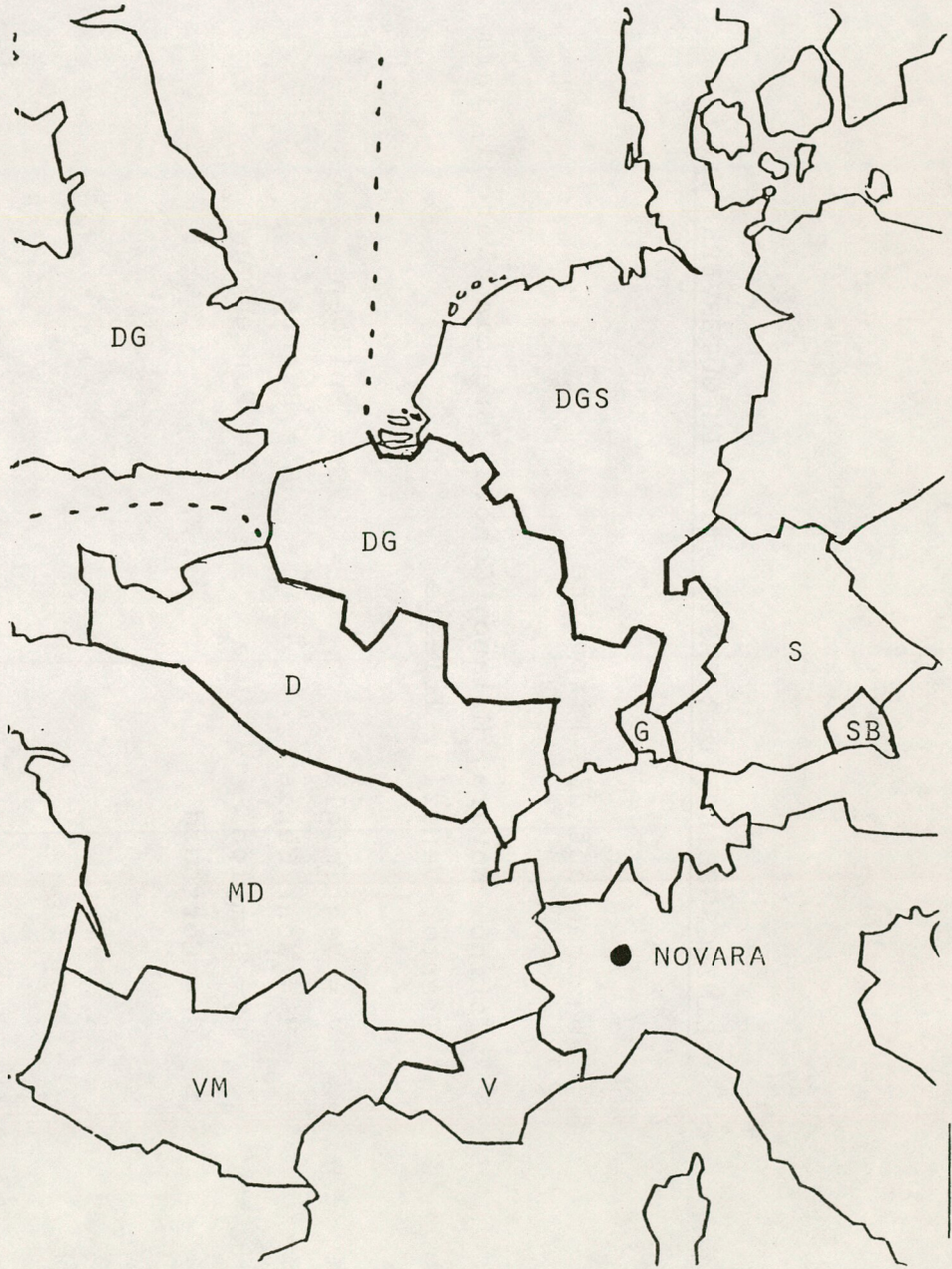
Torino, Novara, Milano, Genova, Brescia, Verona, Parma, Bologna, Trento, Venezia, Trieste

V = Ventimigla
M = Mont Cenis
D = Simplon
G = Gotthard
S = Splügen
B = Brenner
P = Pontebbana

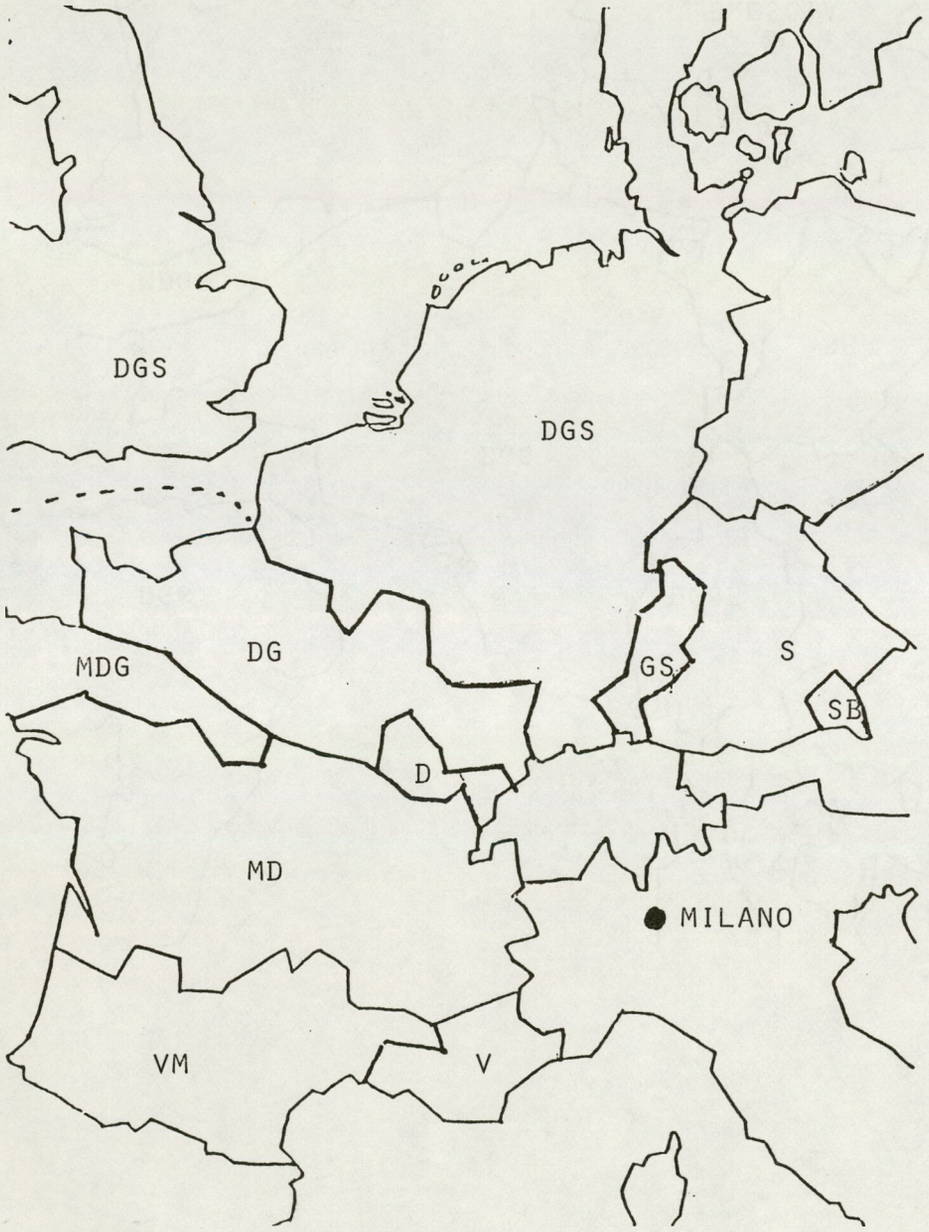
Grundlagen:

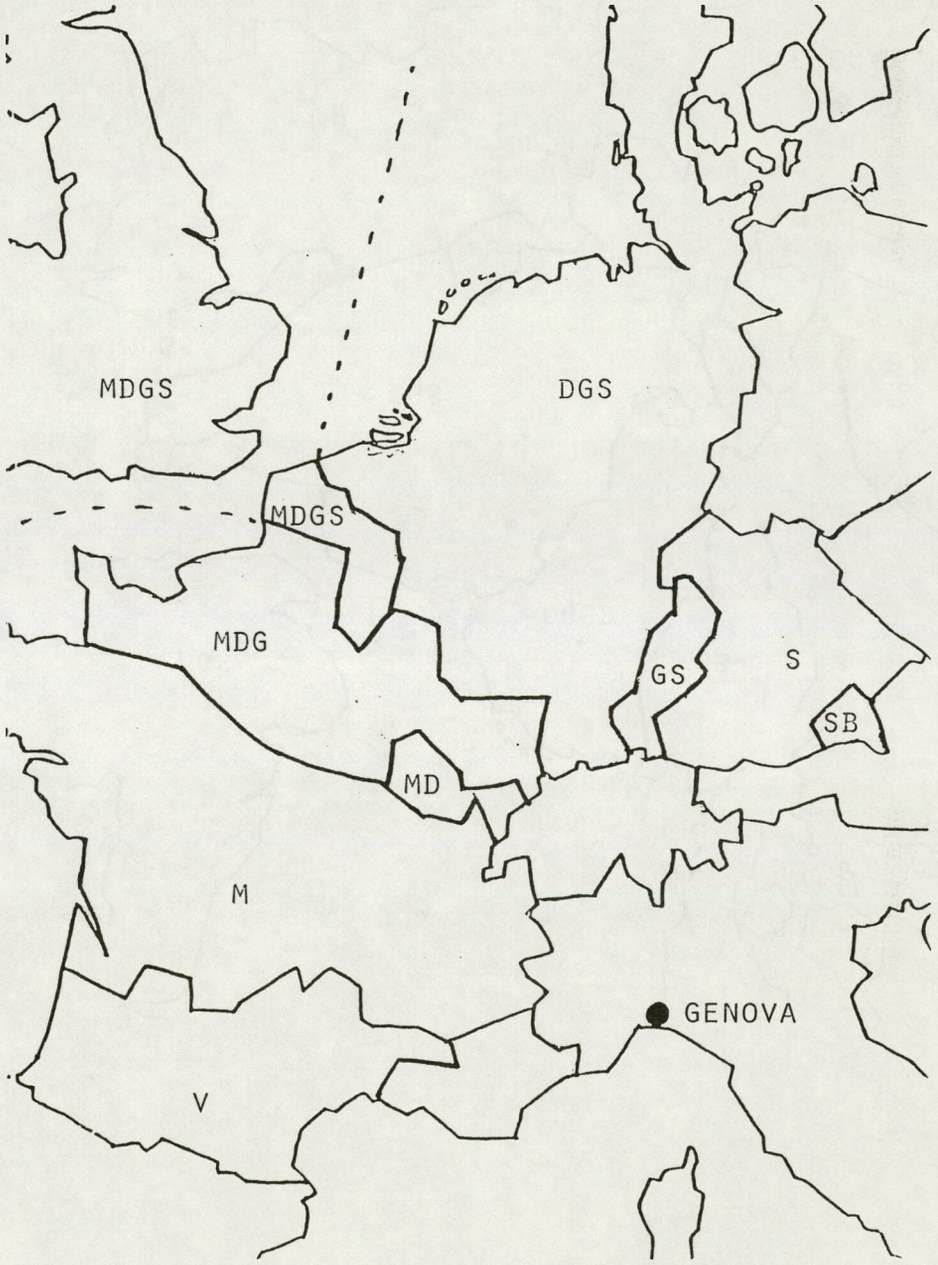
Statistiken des Stabes für Gesamtverkehrsfragen im Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement


MDG
DGS
MDG
MD
DG
S
MD
G
SB
M
TORINO
VM
V


DG
DGS
DG
D
S
G
SB
MD
NOVARA
VM
V

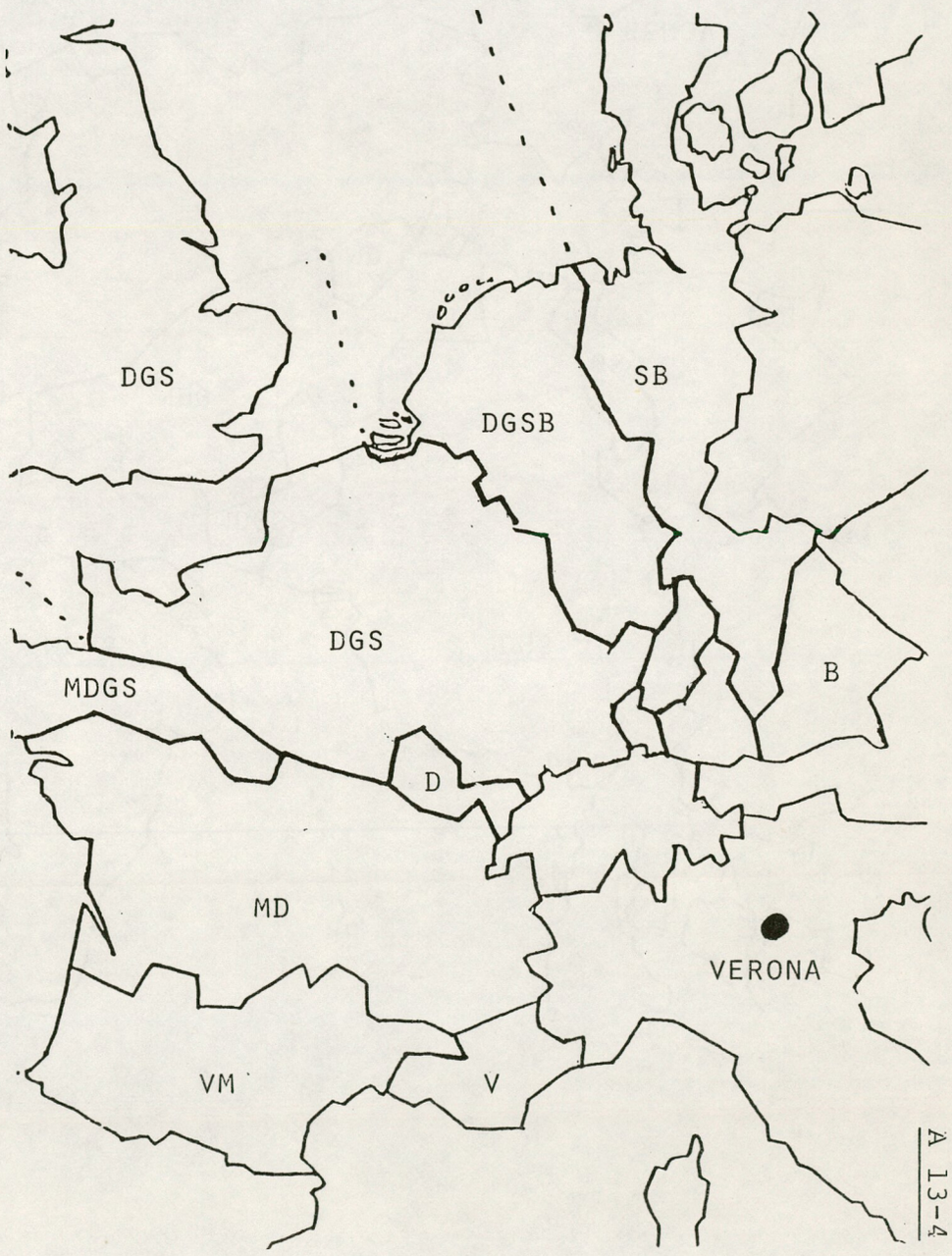
A 13-2


DGS
DGS
MDG
DG
GS
S
SB
D
MD
MILANO
VM
V

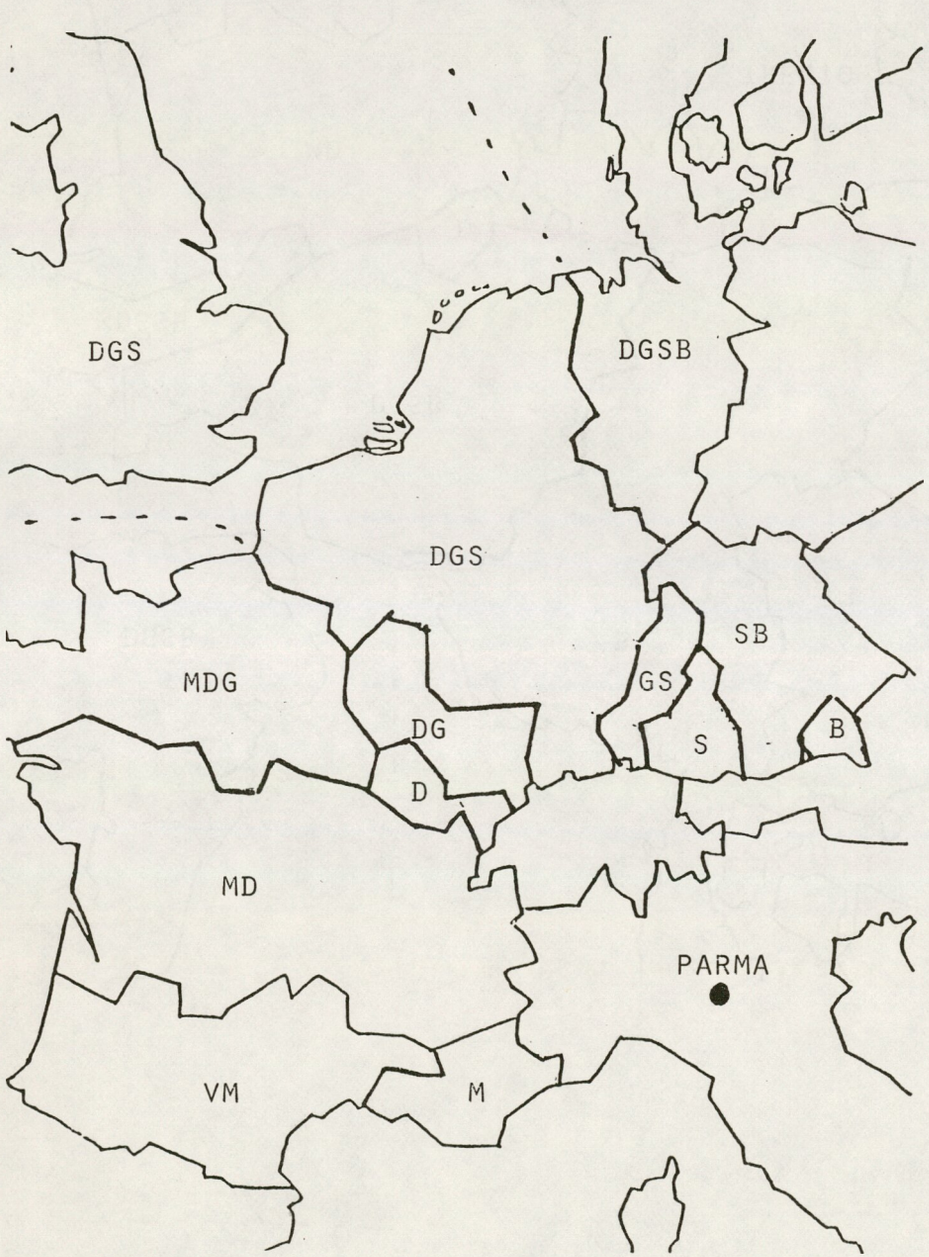

MDGS
DGS
MDGS
MDG
GS
S
SB
MD
M
GENOVA
V

A 13-3

DGS
DGSB
DGS
SB
S
GS
B
MDGS
D
MD
BRESCIA
VM
V

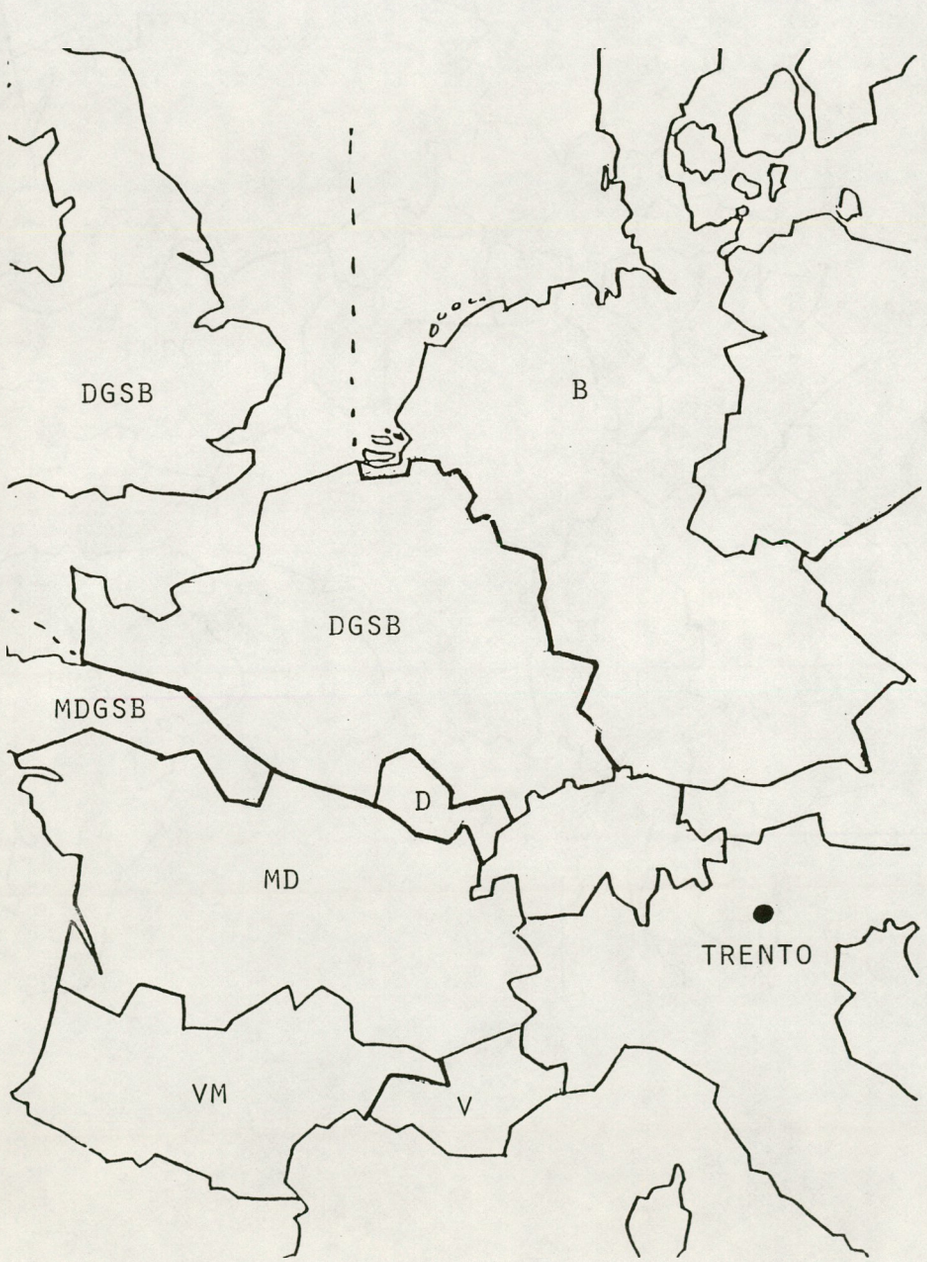

DGS
DGSB
SB
DGS
B
MDGS
D
MD
VERONA
VM
V

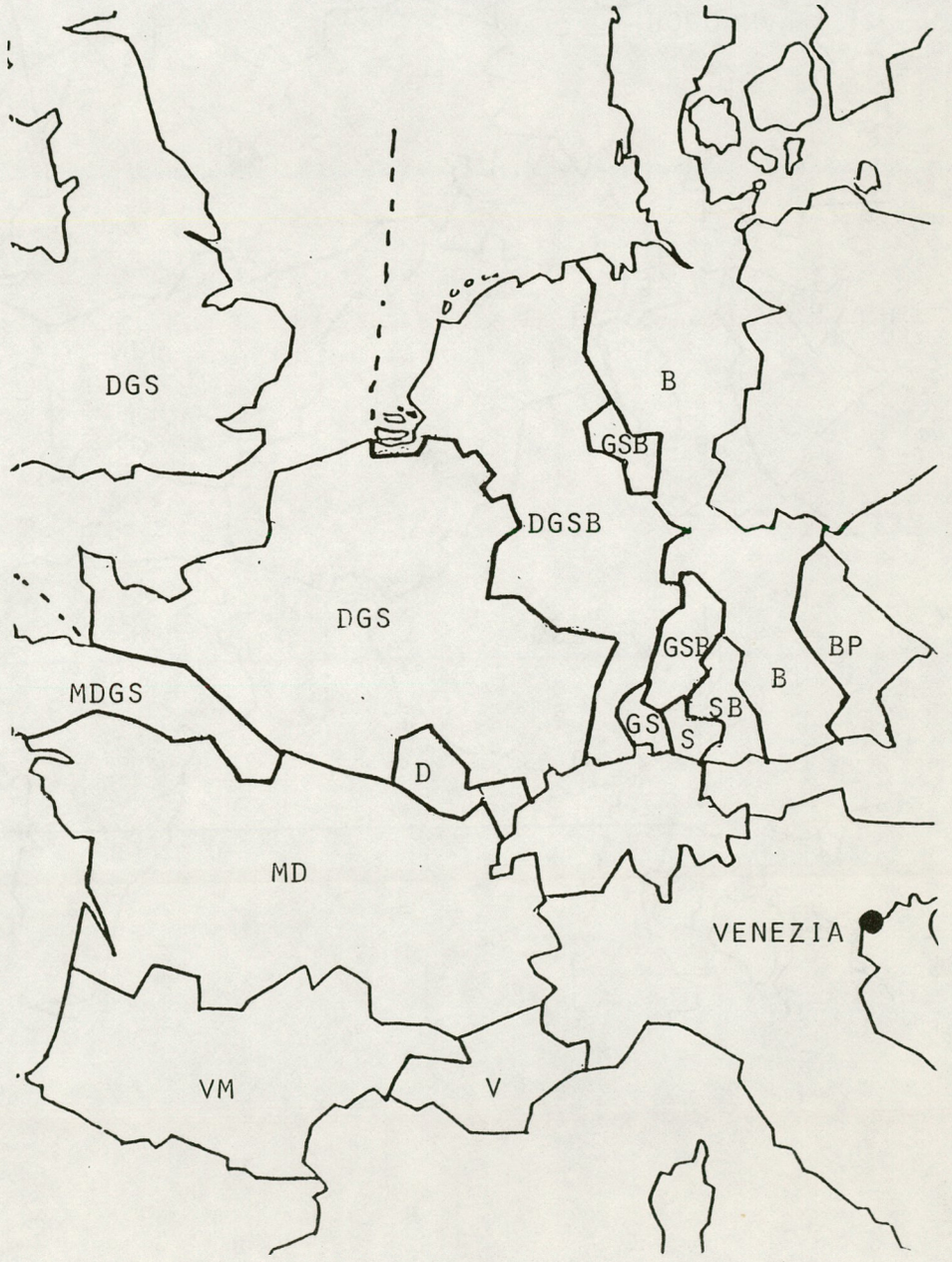
A 13-4

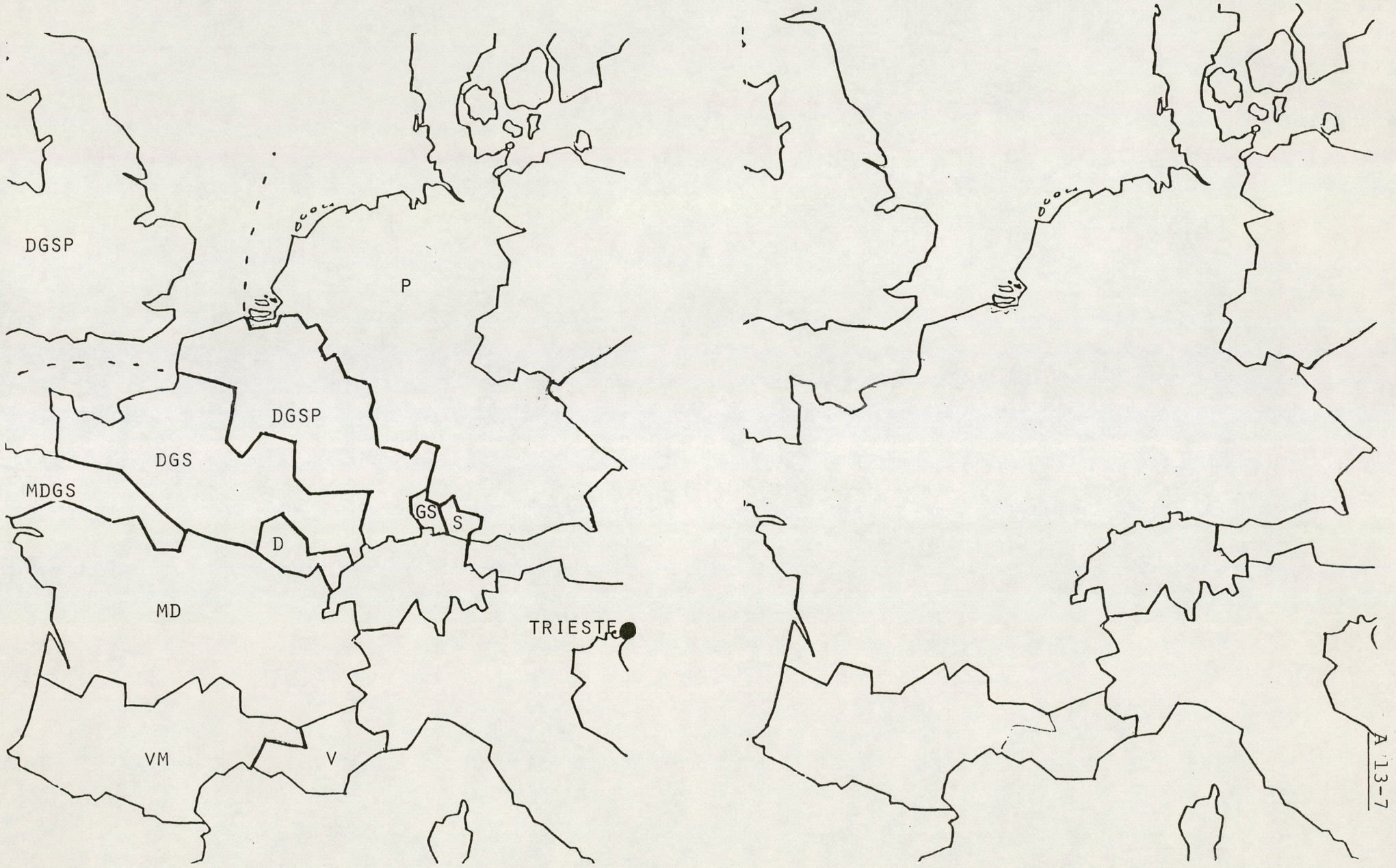

DGS
DGSB
DGS
SB
MDG
GS
DG
S
B
D
MD
PARMA
VM
M

DGS
DGSB
DGS
SB
B
MDG
GSB
GS
S
BP
MD
BOLOGNA
VM
V

A 13-5


DGSB
B
DGSB
MDGSB
D
MD
TRENTO
VM
V


DGS
B
GSB
DGSB
DGS
GSB
B
BP
MDGS
GS
SB
S
D
MD
VENEZIA
VM
V


DGSP
P
DGSP
DGS
MDGS
GS
S
D
MD
TRIESTE
VM
V

ANHANG 14: GÜTERVERKEHRSNACHFRAGE NORDEUROPA - ITALIEN 1984 (SCHIENE UND STRASSE)
NACH TRANSITACHSEN UND SÜDREGIONEN (IN 1'000 T)

	VM	M	MD	MDG	MDGS	D	DG	DGS	DGSB	DGSP	G	GS	GSB	S	SBP	SB	B	BP	P
TORINO	115	2066	348	1331	-	-	161	797	-	-	8	-	-	240	-	25	-	-	-
NOVARA	10	-	310	-	-	472	586	317	-	-	2	-	-	89	-	-	-	-	-
MILANO	40	-	701	90	-	59	809	3749	-	-	-	417	-	758	-	63	-	-	-
CO/VA/PV/PC	5	-	356	37	-	35	479	2918	-	-	-	135	-	392	-	47	-	-	-
GENOVA	-	330	-	282	167	31	-	641	-	-	-	47	-	129	-	8	-	-	-
BRESCIA	9	-	714	-	140	83	-	2521	197	-	-	59	-	266	-	370	54	-	-
VERONA	2	-	159	14	-	26	-	782	489	-	-	13	51	120	-	376	614	-	-
PARMA	1	-	119	166	-	28	72	828	91	-	-	30	-	26	-	141	16	-	-
BOLOGNA	27	-	984	906	-	-	-	2685	3469	-	-	27	268	43	-	688	893	165	-
TRENTO	-	-	47	-	7	2	-	-	334	-	-	-	-	-	-	-	1038	-	-
VENEZIA	3	-	248	39	-	17	-	1203	1215	-	-	33	189	47	-	154	1031	320	-
TRIESTE	6	-	113	-	19	7	-	92	-	212	-	3	-	10	-	-	-	-	6179
	218	2396	4099	2865	333	760	2107	16578	5795	212	10	764	508	2120	-	1872	3646	485	6179
	↳	218		333	↲			212	←	↲	↳	10	↳	→		508	485	↲	
			760	←		↓													
								774	←		—	774							
Total ohne Rhein/Huckepack	-	2614	4859	3198	-	-	2107	17564	5795	-	-	-	-	2120	-	2380	4131	-	6179
Huckpack		700					1300										500		
Rhein							700												
Impex CH/A — I							6000									500	2000		1500
T O T A L	-	3314	4859	3198	-	-	10107	17564	5795	-	-	-	-	2120	-	2880	6631	-	7679

ANHANG 15: SCHIENEN-GÜTERVERKEHRSNACHFRAGE NORDEUROPA - ITALIEN NACH TRANSITACHSEN (IN MIO T)

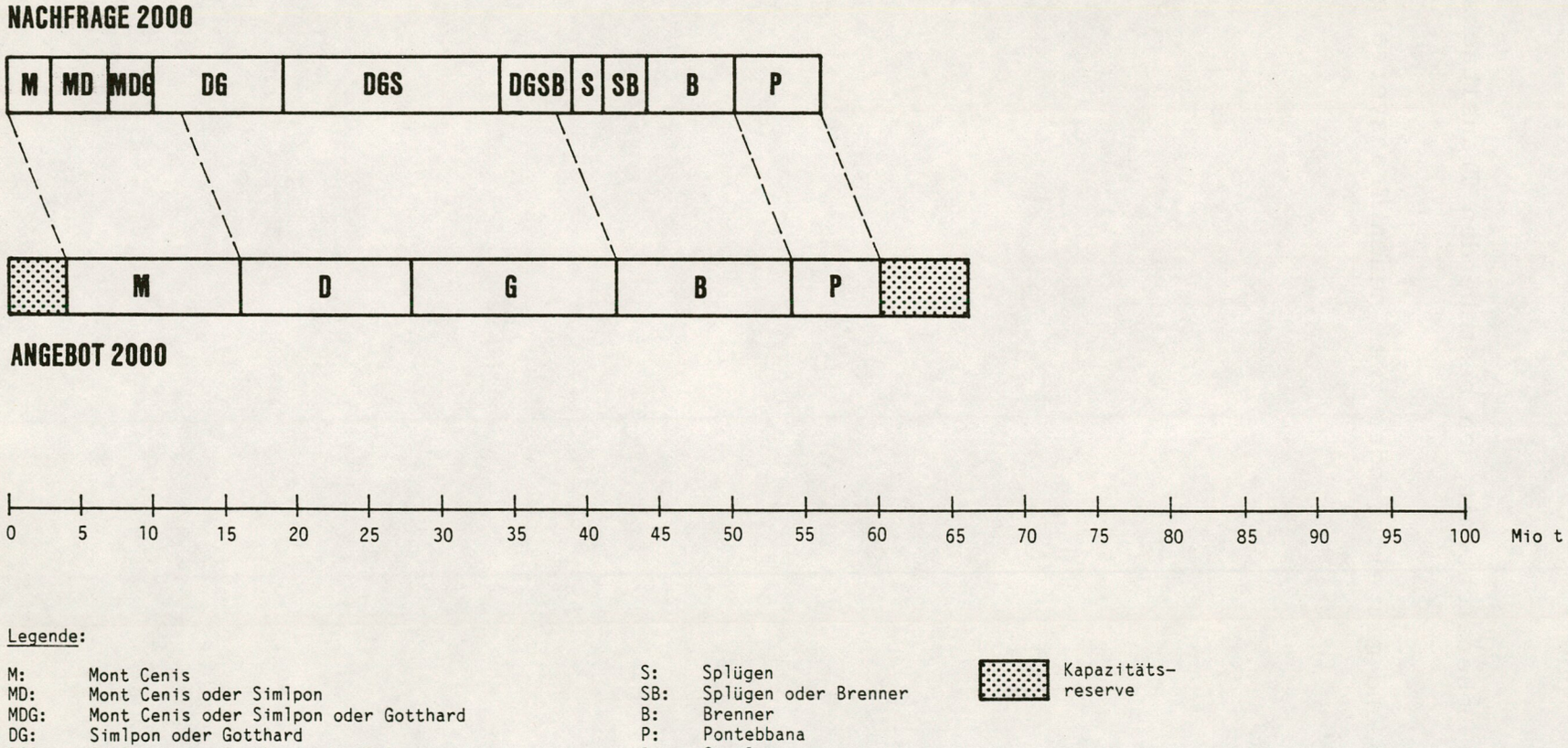
	Total	M	MD	MDG	DG	DGS	DGSB	S	SB	B	P
	100 %	5 %	8 %	5 %	16 %	27 %	9 %	3 %	5 %	10 %	12 %
Gesamtverkehr ohne Ventimiglia 1984	64,2	3,3	4,9	3,2	10,1	17,6	5,8	2,1	2,9	6,6	7,7
1995	91,6	4,6	7,3	4,6	14,7	24,7	8,2	2,7	4,6	9,2	11,0
Anteil Ventimiglia (5,6 %) 2000	107,6	5,4	8,6	5,4	17,2	29,0	9,7	3,2	5,4	10,8	12,9
2020	133,2	6,7	10,6	6,7	21,3	35,9	12,0	4,0	6,7	13,3	16,0
Anteil Strasse 1995 60 %	55,0	2,8	4,4	2,8	8,8	14,8	4,9	1,6	2,8	5,5	6,6
Anteil Bahn 1995 40 %	36,6	1,8	2,9	1,8	5,9	9,9	3,3	1,1	1,8	3,7	4,4
Anteil Strasse 2000 60 %	64,5	3,2	5,2	3,2	10,3	17,4	5,8	1,9	3,2	6,5	7,8
Zuwachs Strasse 1995/2000	9,5	0,4	0,8	0,4	1,5	2,6	0,9	0,3	0,4	1,0	1,2
Anteil Bahn 2000 40 %	43,1	2,2	3,4	2,2	6,9	11,6	3,9	1,3	2,2	4,3	5,1
Zuwachs Strasse 1995/2000 als Kombiverkehr	12,7	0,6	1,0	0,6	2,0	3,4	1,2	0,4	0,6	1,3	1,6
TOTAL BAHNVERKEHR 2000	55,8	2,8	4,4	2,8	8,9	15,0	5,1	1,7	2,8	5,6	6,7
Anteil Strasse 2020 60 %	79,9	4,0	6,4	4,0	12,8	21,5	7,2	2,4	4,0	8,0	9,6
Zuwachs Strasse 1995/2020	24,9	1,2	2,0	1,2	4,0	6,7	2,3	0,8	1,2	2,5	3,0
Anteil Bahn 2020 40 %	53,3	2,7	4,2	2,7	8,5	14,4	4,8	1,6	2,7	5,3	6,4
Zuwachs Strasse 1995/2020 als Kombiverkehr	33,4	1,7	2,7	1,7	5,3	9,0	3,0	1,0	1,7	3,3	4,0
TOTAL BAHNVERKEHR 2020	86,7	4,4	6,9	4,4	13,8	23,4	7,8	2,6	4,4	8,6	10,4
TOTAL BAHNVERKEHR 2020 + 25 %	108,4	5,5	8,6	5,5	17,3	29,3	9,8	3,3	5,5	10,8	13,0
TOTAL BAHNVERKEHR 2000	56	3	4	3	9	15	5	2	3	6	6
2020	87	4	7	4	14	23	8	3	5	9	10

GÜTERVERKEHR:
GEGENÜBERSTELLUNG VON ANGEBOT UND NACHFRAGE

o Uebersicht mit den bestehenden Transitachsen

o und mit einer oder zwei neuen Transversalen zusätzlich.

ANHANG 17-1 GUETERVERKEHR: GEGENUEBERSTELLUNG VON ANGEBOT UND NACHFRAGE IM JAHRE 2000, OHNE NEUE ALPENBAHN



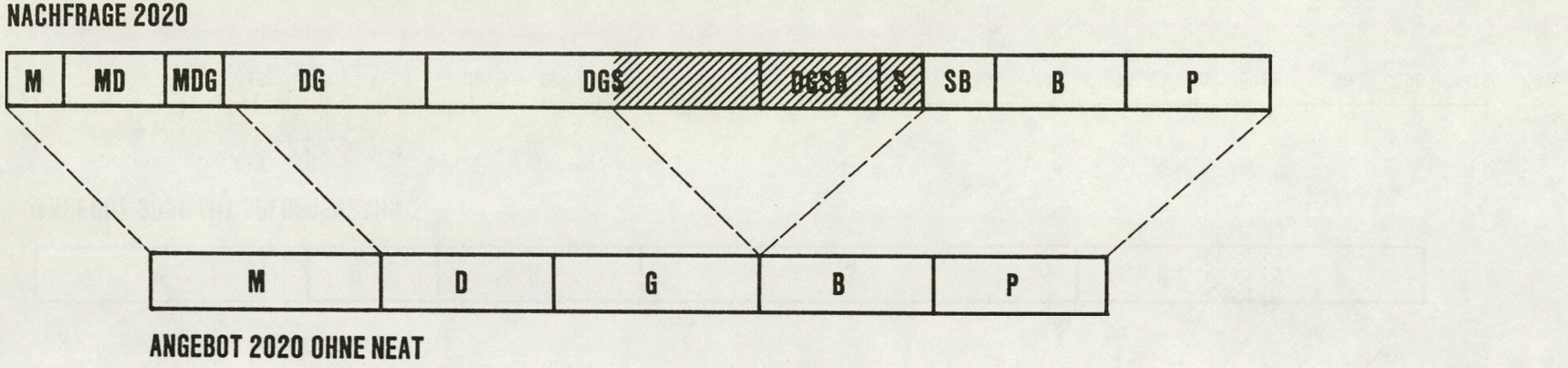
Legende:

M: Mont Cenis
MD: Mont Cenis oder Simlpon
MDG: Mont Cenis oder Simlpon oder Gotthard
DG: Simlpon oder Gotthard
DGS: Simlpon oder Gotthard oder Splügen
DGSB: Simlpon oder Gotthard oder Splügen oder Brenner

S: Splügen
SB: Splügen oder Brenner
B: Brenner
P: Pontebbana
D: Simplon
G: Gotthard

Kapazitäts-reserve

ANHANG 17-2 GUETERVERKEHR: GEGENUEBERSTELLUNG VON ANGEBOT UND NACHFRAGE IM JAHRE 2020, OHNE NEUE ALPENBAHN



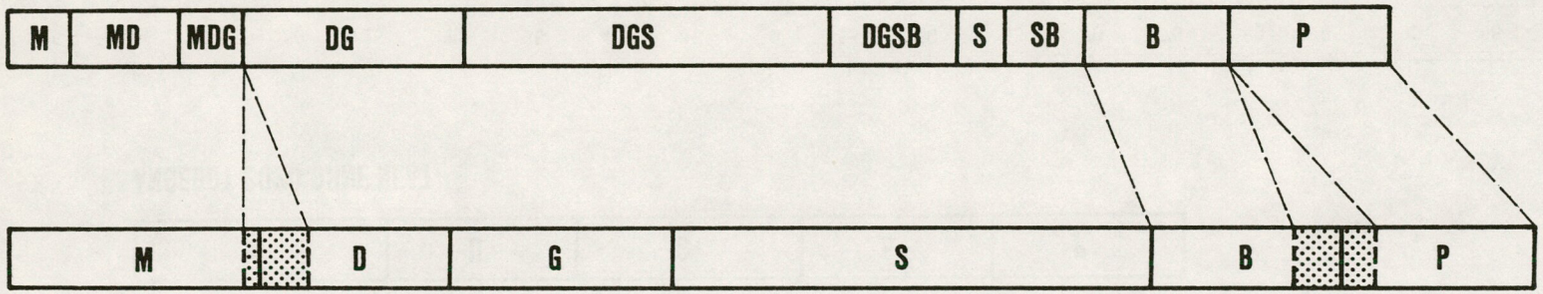
Legende:

M: Mont Cenis
MD: Mont Cenis oder Simlpon
MDG: Mont Cenis oder Simlpon oder Gotthard
DG: Simlpon oder Gotthard
DGS: Simlpon oder Gotthard oder Splügen
DGSB: Simlpon oder Gotthard oder Splügen oder Brenner
S: Splügen
SB: Splügen oder Brenner
B: Brenner
P: Pontebbana
D: Simplon
G: Gotthard

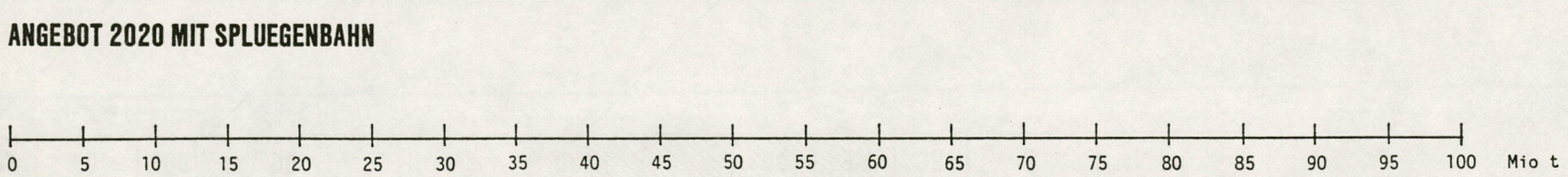
unbefriedigte Nachfrage 21 Mio t

ANHANG 17-3 GUETERVERKEHR: GEGENUEBERSTELLUNG VON ANGEBOT UND NACHFRAGE IM JAHRE 2020, MIT NEUER SPLUEGENBAHN

NACHFRAGE 2020



ANGEBOT 2020 MIT SPLUEGENBAHN

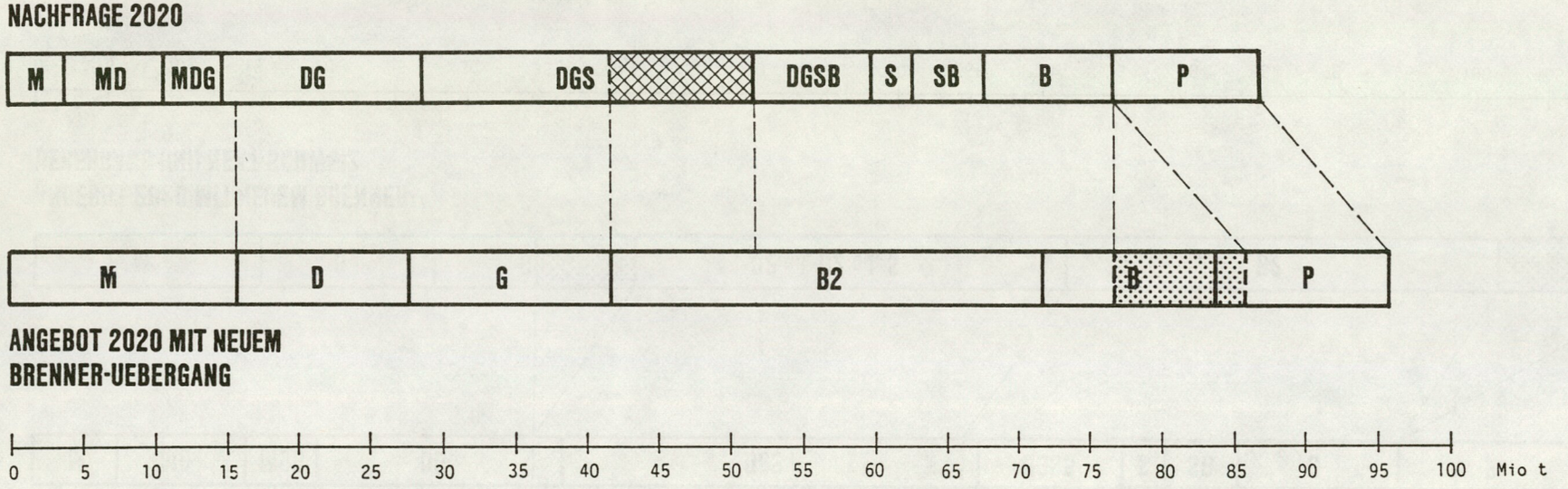


Legende:

M:	Mont Cenis
MD:	Mont Cenis oder Simlpon
MDG:	Mont Cenis oder Simlpon oder Gotthard
DG:	Simlpon oder Gotthard
DGS:	Simlpon oder Gotthard oder Splügen
DGSB:	Simlpon oder Gotthard oder Splügen oder Brenner
S:	Splügen
SB:	Splügen oder Brenner
B:	Brenner
P:	Pontebbana
D:	Simplon
G:	Gotthard

Kapazitäts-reserve

ANHANG 17-4 GUETERVERKEHR: GEGENUEBERSTELLUNG VON ANGEBOT UND NACHFRAGE IM JAHRE 2020, MIT NEUEM BRENNER-UEBERGANG



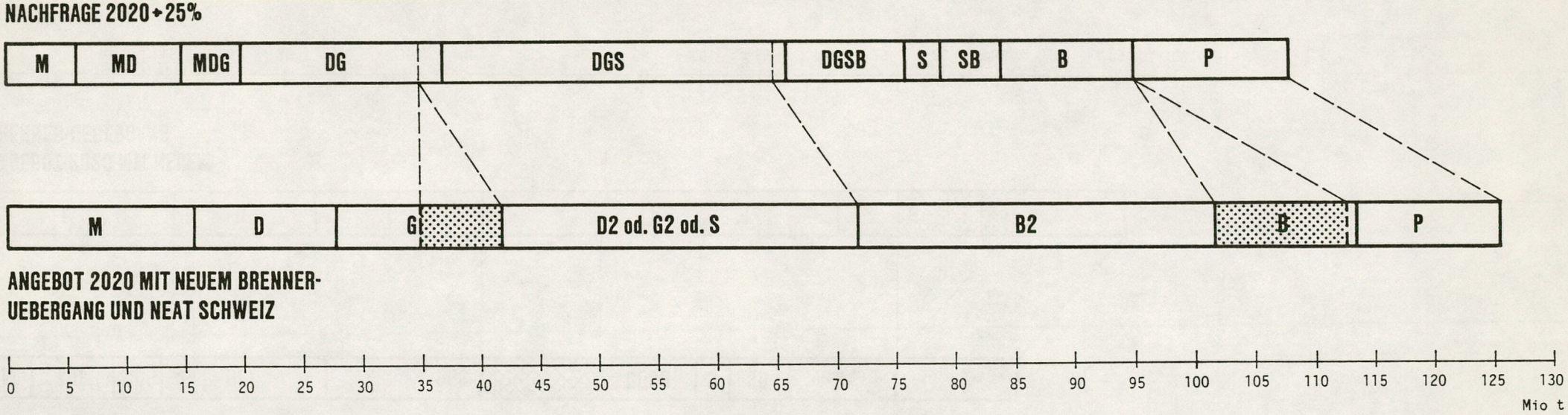
Legende:

M: Mont Cenis
MD: Mont Cenis oder Simplon
MDG: Mont Cenis oder Simplon oder Gotthard
DG: Simplon oder Gotthard
DGS: Simplon oder Gotthard oder Splügen
DGSB: Simlpon oder Gotthard oder Splügen oder Brenner
S: Splügen
SB: Splügen oder Brenner
B: Brenner
P: Pontebbana
D: Simlpon
G: Gotthard
B2: Neuer Brenner-Uebergang

Kapazitäts-reserve

Umwegsverkehr

ANHANG 17-5 GUETERVERKEHR: GEGENUEBERSTELLUNG VON NACHFRAGE 2020 + 25 PROZENT UND ANGEBOT IM JAHRE 2020, MIT NEUEM BRENNER-UEBERGANG UND MIT NEUER ALPENBAHN DURCH DIE SCHWEIZ



Legende:

M:	Mont Cenis	B:	Brenner		Kapazitäts-reserve
MD:	Mont Cenis oder Simplon	P:	Pontebbana		
MDG:	Mont Cenis oder Simplon oder Gotthard	D:	Simlpon		
DG:	Simplon oder Gotthard	G:	Gotthard		
DGS:	Simplon oder Gotthard oder Splügen	B2:	Neuer Brenner-Uebergang		
DGSB:	Simlpon oder Gotthard oder Splügen oder Brenner	D2:	NEAT Simlpon		
S:	Splügen	G2:	NEAT Gotthard		
SB:	Splügen oder Brenner				

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 2 1/2 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Sion - Sierre	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vevey - Montreux	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Lausanne	-	-	0,3	-	-	-	-	-
Genève	-	-	-	-	-	-	-	-
Thun	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Bern	-	-	0,4	-	-	-	-	-
Fribourg	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Neuchâtel	-	-	-	-	-	-	-	-
Biel/Bienne	-	-	-	-	-	-	-	-
Solothurn	-	-	-	-	-	-	-	-
Luzern	-	-	-	0,2	0,2	-	-	-
Olten - Aarau	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-
Basel	-	-	-	-	-	-	-	-
Zug	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-
Zürich - Winterthur	-	-	-	1,4	1,4	-	1,4	-
Chur	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
St. Gallen - Rorschach	-	-	-	-	-	-	-	-
Schaffhausen	-	-	-	-	-	-	-	-
Lindau - Bg - D'birn	-	-	-	-	-	0,2	0,2	-
Friedrichshafen	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	0,1	1,3	2,0	2,1	0,4	1,9	0,1

ANHANG 17

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 3 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Sion - Sierre	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vevey - Montreux	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lausanne	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Genève	-	-	0,5	-	-	-	-	-
Thun	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Bern	-	-	0,4	0,4	0,4	-	-	-
Fribourg	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Neuchâtel	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Biel/Bienne	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	-
Solothurn	-	-	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-
Luzern	-	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	-
Olten - Aarau	-	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	-
Basel	-	-	0,7	0,7	0,7	-	-	-
Zug	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-
Zürich - Winterthur	-	-	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	-
Chur	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
St. Gallen - Rorschach	-	-	-	-	-	0,2	0,2	-
Schaffhausen	-	-	-	0,1	0,1	-	0,1	-
Singen - R'zell	-	-	-	-	-	-	-	-
Konstanz	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
Subtotal	0,1	0,6	4,4	3,9	4,0	2,4	3,1	0,6

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 3 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Subtotal 1	0,1	0,6	4,4	3,9	4,0	2,4	3,1	0,6
Lindau - Bg - D'birn	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	-
Friedrichshafen	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
Ravensburg	-	-	-	-	-	-	-	-
Kempten	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
Kaufbeuren	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
Freiburg i.B.	-	-	-	-	-	-	-	-
Innsbruck	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Rosenheim	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	0,1	0,6	4,4	3,9	4,2	2,9	3,6	0,8

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 3 1/2 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Sion - Sierre	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vevey - Montreux	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lausanne	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Genève	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Thun	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Bern	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Fribourg	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Neuchâtel	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	-
Biel/Bienne	-	-	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-
Solothurn	-	-	0,1	0,1	0,1	-	0,1	-
Luzern	-	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	-
Olten - Aarau	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Basel	-	-	0,7	0,7	0,7	-	0,7	-
Zug	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Zürich - Winterthur	-	-	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	-
Chur	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
St. Gallen - Rorschach	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Schaffhausen	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Singen - R'zell	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Konstanz	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Subtotal	0,1	1,7	4,5	4,9	5,1	3,9	5,0	1,7

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 3 1/2 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Subtotal 1	0,1	1,7	4,5	4,9	5,1	3,9	5,0	1,7
Lindau - Bg - D'birn	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	-
Friedrichshafen	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Ravensburg	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
Biberach	-	-	-	-	-	0,1	0,1	-
Kempten	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Kaufbeuren	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Augsburg	-	-	-	-	-	0,4	0,4	-
Ulm	-	-	-	-	-	0,2	0,2	-
München	-	-	-	-	-	1,5	1,5	-
Freiburg i.B.	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-
Offenburg - Lahr	-	-	-	-	-	-	-	-
Innsbruck	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Salzburg	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosenheim	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Mulhouse	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-
Colmar	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	0,1	1,7	4,9	5,3	6,0	6,7	7,8	2,0

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 4 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Sion - Sierre	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vevey - Montreux	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lausanne	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Genève	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Thun	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Bern	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Fribourg	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Neuchâtel	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Biel/Bienne	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Solothurn	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Luzern	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Olten - Aarau	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Basel	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Zug	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Zürich - Winterthur	-	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Chur	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
St. Gallen - Rorschach	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Schaffhausen	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Singen - R'zell	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Konstanz	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Lindau - Bg - D'birn	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Friedrichshafen	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Ravensburg	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Biberach	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Kempten	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Subtotal	0,7	4,6	5,0	5,3	5,7	5,7	5,7	4,6

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 4 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Subtotal 1	0,7	4,6	5,0	5,3	5,7	5,7	5,7	4,6
Kaufbeuren	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Augsburg	-	-	-	-	0,4	0,4	0,4	-
Ulm	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	-
München	-	-	-	-	1,5	1,5	1,5	1,5
Freiburg i.B.	-	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	-
Offenburg - Lahr	-	-	0,2	0,2	0,2	-	-	-
Rastatt - Baden	-	-	-	-	-	-	-	-
Karlsruhe	-	-	-	-	-	-	-	-
Stuttgart	-	-	-	-	-	1,7	1,7	-
Nürnberg	-	-	-	-	-	-	-	-
Innsbruck	-	-	-	-	-	-	-	0,2
Salzburg	-	-	-	-	-	-	-	-
Rosenheim	-	-	-	-	-	-	-	0,1
Mulhouse	-	-	0,2	0,2	0,2	-	0,2	-
Colmar	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	-
Strasbourg	-	-	0,3	0,3	0,3	-	-	-
Belfort - M'béliard	-	-	0,1	0,1	0,1	-	-	-
Besançon	-	-	-	-	-	-	-	-
Dôle	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	0,7	4,6	6,1	6,4	9,0	9,6	10,0	6,4

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 4 1/2 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Sion - Sierre	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vevey - Montreux	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Lausanne	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Genève	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Thun	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Bern	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Fribourg	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Neuchâtel	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Biel/Bienne	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Solothurn	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Luzern	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Olten - Aarau	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Basel	-	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Zug	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Zürich - Winterthur	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Chur		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
St. Gallen - Rorschach	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Schaffhausen	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Singen - R'zell	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Konstanz	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Lindau - Bg - D'birn	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	-
Friedrichshafen	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Ravensburg	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Biberach	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Kempten	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	-
Subtotal	3,2	4,7	5,1	5,5	5,7	5,7	5,7	4,7

Agglomerationen nördlich der Alpen, die per Bahn ab Mailand in weniger als 4 1/2 Stunden erreicht werden können

Einwohner Mio / Agglomeration	1989	BAHN 2000	SIMPLON BASIS	GOTTHARD BASIS	YPSILON BASIS	SPLÜGEN BASIS I	SPLÜGEN BASIS II	BRENNER BASIS
Subtotal 1	3,2	4,7	5,1	5,5	5,7	5,7	5,7	4,7
Kaufbeuren	–	–	–	–	0,1	0,1	0,1	–
Augsburg	–	–	–	–	0,4	0,4	0,4	0,4
Ulm	–	–	–	–	0,2	0,2	0,2	–
München	–	–	–	–	1,5	1,5	1,5	1,5
Freiburg i.B.	–	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Offenburg - Lahr	–	–	0,2	0,2	0,2	–	0,2	–
Rastatt - Baden	–	–	0,2	0,2	0,2	–	0,2	–
Karlsruhe	–	–	0,4	0,4	0,4	–	–	–
Stuttgart	–	–	–	–	1,7	1,7	1,7	–
Nürnberg	–	–	–	–	–	0,9	0,9	–
Innsbruck	–	–	–	–	–	–	–	0,2
Salzburg	–	–	–	–	–	–	–	0,2
Rosenheim	–	–	–	–	–	–	–	0,1
Mulhouse	–	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Colmar	–	–	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	–
Strasbourg	–	–	0,3	0,3	0,3	–	0,3	–
Belfort - M'béliard	–	–	0,1	0,1	0,1	–	0,1	–
Besançon	–	–	0,2	–	–	–	–	–
Dôle	–	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dijon	–	–	0,2	–	–	–	–	–
Total	3,2	5,2	7,3	7,3	11,4	11,1	11,9	7,6