EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

UIC Ausschuss PLANUNG

Europäischer Infrastruktur-Leitplan
Achse BASEL - MILANO

Text

April 1973

Zusammenfassung

Die Achse Basel - Milano verbindet die Industriegebiete Nordwesteuropas und Norditaliens. Sie durchquert die Alpen mit 2 Linien, der durchgehend doppelspurigen Gotthardbahn und der auf den Zufahrtsrampen zum Scheiteltunnel noch einspurigen Lötschberg-Simplon-Bahn. Beide Alpentransversalen sind Gebirgsbahnen mit Steigungen von 26 bzw. 27 % und Kurven von 300 m Radius, welche die Höchstgeschwindigkeit über längere Strecken auf 80 km/h begrenzen.

Von allen Alpenbahnen weist die Gotthardbahn den grössten Verkehr auf. 1970 wurden 5,5 Mio Reisende und 10,8 Mio t Güter befördert. Im Güterverkehr betrug die Zunahme zwischen 1960 und 1970 achtzig Prozent. Diese Verkehrsleistungen konnten nur dank umfassenden baulichen, traktionstechnischen und betriebsorganisatorischen Verbesserungen erzielt werden. Heute nähert sich jedoch der Zeitpunkt, wo die mögliche Auslastung der doppelspurigen Anlage ihre obere Grenze erreicht. Die SBB haben deshalb schon anfangs der 60 er Jahre ein Projekt für eine neue Linie ausgearbeitet, welche die Alpen mit einem Basistunnel von 45 km Länge durchquert und mit Höchststeigungen von 10 ‰ den Charakter einer Flachbahn aufweist.

Diesem Projekt erwuchs indessen eine heftige Opposition aus der Ostschweiz, indem verlangt wurde, dass eine neue Alpenbahn über ihr Gebiet zu führen sei. Eine vom Schweiz. Verkehrsministerium eingesetzte Studienkommission entschied sich jedoch 1971 von 6 untersuchten Varianten für die Gotthard-Basis-Linie als der in jeder Hinsicht überlegenen Lösung.

Aus technischen Gründen kann dieses grosse Werk nicht vor 1985 vollendet werden. Um den unterdessen nach der Prognose auf 25 Mio t anwachsenden Güterverkehr durch die Schweizeralpen zu bewältigen, soll die Lötschberg-Simplon-Linie in den nächsten Jahren durchgehend auf Doppelspur ausgebaut werden, womit diese wie die bestehende Gotthard-Linie eine Transportkapazität von 12 - 13 Mio t erreichen wird.

Obwohl die kritischen Engpässe zur Zeit im Bereich der Alpen liegen, erfordert die Bewältigung des zukünftigen Verkehrs auch den Ausbau der Zufahrten. Dem Alpentransitverkehr überlagert sich im Norden der bedeutende Import- und Exportverkehr der Schweiz, für die Basel das wichtigste Eingangstor ist. Auch ohne den Bau einer neuen Alpenbahn ist eine zusätzliche Doppelspur von Karlsruhe nach Basel und weiter bis an den Jura-Südfuss ein absolutes Erfordernis. Diese und die Gotthard-Basislinie mit ihren Zufahrten im Norden und Süden sollen durchgehend für 200 km/h trassiert werden, um auch im Reiseverkehr die Konkurrenzfähigkeit gegenüber der im Entstehen begriffenen Autobahn Basel - Milano wiederherzustellen.

Die Bewältigung des prognostizierten Güterverkehrs erfordert zusätzliche Kapazitäten für die Zugbildung durch Neubau der Rangierbahnhöfe Basel Bad. (DB) und Domodossola (FS) sowie die Erweiterung von Chiasso (SBB). Die beiden letzteren Rangierbahnhöfe werden Milano von den Transitformationen der Achse entlasten und damit weitgehend eine Umfahrung dieses Engpasses ermöglichen.

Das ausgebaute System der Achse Basel - Milano wird im Güterverkehr 40 - 42 Mio t und den doppelten Reiseverkehr von 1970 bewältigen können. Der bis zum Jahre 2000 prognostizierte Mehrverkehr ermöglicht die volle Deckung der Jahreskosten der erforderlichen Investitionen für den Ausbau der Achse.

Inhaltsverzeichnis:

		Seite
1.	Einleitung	1
2.	Bestandesaufnahme über die Anlagen und Betriebsverhältnisse	1
3.	Schätzung des zukünftigen Verkehrsbedarfs	8
4.	Grundlagen für die künftige technische Gestaltung der Achse	12
5.	Ableitung der Leistungsanforderungen und Ausbaubedürfnisse	16
6.	Kosten und Nutzen	19
7.	Schlusswort	23

Beilagenverzeichnis:

1. Liniennetz der Achse Basel - Milano
2. Güterverkehrsströme
3. Charakteristik der Hauptstrecken
4. Entwicklung der Betriebsleistungen 1960 - 1970
5. Beförderte Anhängelasten auf der Gotthard-Nordrampe 1938 - 1970
6. Kapazität und Prognose des Güterverkehrs der Alpentransversalen
7. Reiseverkehr - Gotthard 1972
8. Wagenverkehr der Grenzrangierbahnhöfe 1970, Prognose 1985 und 2000
9. Belastung der Streckenabschnitte 1985, vor Inbetriebnahme der Gotthard-Basislinie und Leistungsfähigkeit Ausbauzustand 1972
10. Belastung und Leistungsfähigkeit der Streckenabschnitte 1985 nach Inbetriebnahme der Gotthard-Basislinie
11. Belastung und Leistungsfähigkeit der Streckenabschnitte im Zustand 2000
12. Gleissystem der Achse 1972, 1985 und 2000
13. Zeitplan für die Bauausführung und Investitionsplan

1. Einleitung

Für die Planung eines Netzes europäischer Hauptlinien mit grosser Leistungsfähigkeit im Hinblick auf die Bewältigung des langfristigen Verkehrsbedarfs wurde vom UIC-Ausschuss-Planung die Ausarbeitung eines europäischen Infrastrukturleitplanes der Eisenbahnen angeordnet. Im Rahmen dieses Gesamtplanes waren speziell jene Linien zu untersuchen, welche die Achse Basel-Milano bilden. Die Aufgabe bestand darin, auf der Grundlage des quantitativen und qualitativen Verkehrsbedarfs des Jahres 1985 und danach die Linienführung, die Betriebsform, die technische Ausstattung und die erforderlichen Investitionen für diese Achse zu ermitteln.

Für die Durchführung dieser Studie setzte der UIC-Ausschuss-Planung eine Arbeitsgruppe ein, welcher folgende Mitglieder angehörten:

Herr O. Baumann	SBB	Vorsitz
Herr A. Burgio	FS	
Herr B. Gerber	SBB	
Herr R. Lindner	DB	
Herr F. Scheller	DB	
Herr R. Tillit	SNCF	

Dieser Bericht ist eine Kurzfassung des Schlussberichtes der Arbeitsgruppe vom Februar 1973.

2. Bestandesaufnahme über die Anlagen und Betriebsverhältnisse

2.1 Eisenbahn

2.1.1 Das Liniennetz der Achse Basel-Milano

Die Achse verbindet die Wirtschaftsräume Nordwesteuropa und Italien auf kürzestem Wege durch den Jura und die Alpen. Als nördliche Zufahrten sind die Linien von Strasbourg und Karlsruhe nach Basel in die Untersuchung einzubeziehen. Für die Durchquerung des Jura stehen die Uebergänge Bözberg, Hauenstein und Grenchenberg, durch die Alpen die Gotthard- und Lötschberg/Simplonlinie zur Verfügung. Als Zufahrten zum Gotthard können Bözberg und Hauenstein benützt werden, für die Durchquerung des schweiz. Mittellandes die vornehmlich dem Reiseverkehr dienende Linie über Luzern und die Güterlinie Olten/Brugg - Wohlen - Arth-Goldau. Die Zufahrtslinie aus dem süddeutschen Raum, der Ostschweiz und der Region Zürich mündet von Zug her in Arth-Goldau in die Gotthardlinie. Als Zufahrten zum Lötschberg dienen die Linien Hauenstein - Olten - Bern und Grenchenberg - Biel - Bern. Südlich der Alpen teilt sich die Gotthardlinie in die zwei Aeste Bellinzona - Chiasso - Milano und Bellinzona - Luino - Milano/Genova. Die Lötschberg/Simplonlinie, welche sich in Brig mit der Achse Paris - Lausanne - Milano vereinigt, erreicht Milano über Domodossola - Arona - Gallarate.
Das untersuchte Liniennetz ist in Beilage 1 schematisch dargestellt. Die im Aussenbereich liegenden Strecken weisen eine Gesamtlänge von 1'200 km auf.

Davon liegen 160 km oder 13,3 % in Tunneln. Die längsten Tunnelbauwerke der Achse sind

- Simplon	19,8 km	700,9 m.ü.M.	2 Einspurröhren
- Gotthard	15,0 km	1'151,3 "	Doppelspur
- Lötschberg	14,6 km	1'239,7 "	Doppelspur
- Grenchenberg	8,6 km	542 "	Einspur
- Hauenstein	8,1 km	448,7 "	Doppelspur

Die kürzeste Verbindung von Basel nach Milano führt durch den Hauenstein und den Gotthard via Aarau - Wohlen - Arth-Goldau - Chiasso und misst 361 km. Die von den Schnellzügen benützte Verbindung via Hauenstein - Olten - Luzern - Arth-Goldau - Chiasso ist 10 km länger. Via Bern - Lötschberg - Simplon beträgt die Distanz 386 km.

2.1.2 Charakteristik der bestehenden Linien

Die wichtigsten Kennwerte der Hauptstrecken sind aus der Beilage 3 ersichtlich. Die beiden nördlichen Zufahrtslinien der DB und SNCF von Karlsruhe und Strasbourg weisen nur vereinzelt Steigungen von mehr als 4 ‰ auf und erlauben über längere Strecken Geschwindigkeiten bis 160 km/h. Im Jura und zwischen Jura und Alpen kommen Steigungen bis 12 ‰, ausnahmsweise 16 ‰ vor und die Krümmungsverhältnisse erlauben Geschwindigkeiten zwischen 100 und 125 km/h. Die Alpendurchquerungen Gotthard und Lötschberg/Simplon sind eigentliche Gebirgsbahnen, welche die Scheiteltunnels über Rampen von 26 - 27 % mit Kurven von 300 m Radius erreichen. Die maximale Geschwindigkeit beträgt über längere Abschnitte nur 80 km/h. Dieser Streckencharakter setzt sich im Süden fort, bis die Ebene Norditaliens erreicht wird.

2.1.3 Grenzabfertigung

Im Reiseverkehr wird in den wichtigen internationalen Schnellzügen die Pass- und Zollkontrolle im fahrenden Zuge durchgeführt. Im Uebergang Frankreich - Schweiz ist Basel SBB gemeinschaftlicher Grenzbahnhof für den Reiseverkehr, während im Güterverkehr die Zusammenlegung der schweiz. und franz. Grenzbehandlung in Basel SBB anstelle der getrennten Behandlung in Basel und St-Louis für die nächsten Jahre beschlossen ist.
In Basel Bad., Chiasso und Luino ist die Grenzabfertigung beider beteiligten Staaten vereinigt. Dagegen ist am Simplon Brig der schweizerische und Domodossola der italienische Grenzbahnhof. Gemäss zwischenstaatlicher Vereinbarung ist jedoch eine Zusammenlegung im Bahnhof Domodossola vorgesehen.

2.1.4 Verkehrsmengen und ihre Entwicklung

Reiseverkehr der Grenzübergänge:	Anzahl Reisende / Jahr			
	1967		1970	
Basel SNCF	2'346'000	100	2'347'000	100

	Anzahl Reisende / Jahr 1967		1970	
Basel DB	1'991'000	100	2'681'000	134
Schaffhausen	441'000	100	582'000	132
Domodossola	3'232'000	100	3'487'000	108
Chiasso	5'828'000	100	8'342'000	143

Güterverkehr der Grenzübergänge:

	Anzahl Nettotonnen / Jahr 1965		1970	
Basel DB, SNCF und Häfen	15'357'000	100	18'373'000	120
Schaffhausen/Singen			1'750'000	
Domodossola	2'843'000	100	3'346'000	118
Chiasso/Luino	6'366'000	100	9'226'000	145

Der Güterverkehrsstrom der Achse ist in Beilage 2 graphisch dargestellt.

Transitverkehr Deutschland/Frankreich - Italien (Nettotonnen) über die Achse Basel - Milano:

1960		1965		1970	
5'460'000	100	7'659'400	140	9'835'000	180

2.1.5 Betriebsleistungen

Die Entwicklung der Betriebsleistungen auf einigen wichtigen Streckenabschnitten der Achse geht aus Beilage 4 hervor. Die Zunahme der Anhängelasten ist besonders beim Güterverkehr, aber auch beim Reiseverkehr grösser als bei den Zugzahlen, was auf die Modernisierung des Triebfahrzeugparks und die Erhöhung der Ladefähigkeit der Güterwagen zurückzuführen ist.

Beilage 5 zeigt die Entwicklung der Anhängelasten auf der Gotthard-Nordrampe seit 1938. Seit Kriegsende erfolgte eine nahezu lineare Zunahme der Betriebsleistungen auf mehr als das Fünffache. Der Rückgang des Güterverkehrs am Lötschberg ist eine Folge des Baues von Erdölraffinerien in der Westschweiz, welche durch Pipelines versorgt werden. Der ausserordentlich ausgeprägte Anstieg des Güterverkehrs zwischen Basel und Brugg erklärt sich aus dem Bau einer Verbindungslinie in Brugg, welche die Umleitung von Gotthardverkehr von der stark ausgelasteten Linie Basel - Olten ermöglicht.

In den 3 Alpentunnels verkehren zusätzlich sogenannte Autozüge, welche begleitete Motorfahrzeuge zwischen den Portalstationen befördern und in Beilage 4 und 5 nicht enthalten sind:

	Autozüge durch die Alpentunnel (Jahresverkehr/365)		
	1960	1965	1970
Gotthard	44,9	76,6	79,4
Lötschberg		26,5	38,4
Simplon	24,6	24,3	29,1

Rangierbahnhöfe

Wegen der Grenzbehandlung im internationalen Verkehr konzentriert sich die Güterzugbildung auf der Achse Basel - Milano grösstenteils auf die Grenzbahnhöfe. Die Zolloperationen und die Tätigkeit der Spediteure führen dort zu einem wesentlich grösseren Rangieraufwand und längeren Aufenthaltszeiten als in Anlagen im Landesinnern und damit zu einer im Verhältnis zur Grösse der Anlage geringeren Leistungsfähigkeit.

Grenzrangierbahnhöfe: Leistungsfähigkeit und Auslastung

Rangierbahnhof	Leistungsfähigkeit	Anteil von und nach der Achse	Vorhandene Reserve	
			Total	für die Achse
	Wagen/Tag	Wagen/Tag	Wagen/Tag	
Basel Bad. Rbf	3'200	2'300	0	0
Muttenz I	3'100	467	0	0
Basel SBB/GB	3'000	2'000	0	0
Chiasso	2'100	2'100	0	0
Brig	1'100	940	0	0
Domodossola	1'100	1'100	0	0
Luino	1'000	1'000	0	0

2.1.6 Qualität der Verkehrsbedienung

Reiseverkehr

Ueber die Linien der Achse Basel - Milano laufen 18 TEE-Züge und 233 EWP-Kurswagenläufe. Diese verkehren von der Kanal- und Nordseeküste und Skandinavien über ganz Italien bis zur Strasse von Messina, wovon 81 % via Gotthard und 19 % via Lötschberg. Die Kurse der Simplonlinie Paris - Lausanne - Milano sind in diesen Zahlen nicht enthalten.

Autoreisezüge verkehren in 8 Verbindungen zwischen der Nordküste des Kontinents sowie dem Ruhrgebiet und dem Südfuss der Alpen via Gotthard und Lötschberg.

Die Schnellzüge erreichen zwischen Karlsruhe/Strasbourg und Milano reine Fahrgeschwindigkeiten von 72 - 93 km/h. Durch zahlreiche Unterwegshalte wird indessen die kommerzielle Geschwindigkeit auf 60 - 86 km/h vermindert. Der Fahrplan der Gotthardlinie weist in jeder Richtung 22 täglich verkehrende Schnellzüge auf, die sich fast gleichmässig auf die Verbindungen nach Basel und Zürich aufteilen. Zwischen Basel und Milano halten die Schnellzüge im Minimum 5 mal (TEE) und im Mittel 11 mal, zwischen Zürich und Milano im Minimum 2 mal (TEE) und im Mittel 8,5 mal. Mit wenigen Ausnahmen führen die Schnellzüge internationale Kurswagen, die über den Bereich der Achse hinauslaufen.

Güterverkehr

Das Transportangebot erstreckt sich vom Wagenladungs- und Stückgutverkehr im Eil- und Frachtgut bis zu den Huckepack- und Transcontainerzügen zwischen Verladebahnhöfen nördlich und südlich der Alpen. 351 Niederlassungen von Speditionsfirmen im Achsenbereich stellen ihre Dienste der Kundschaft zur Verfügung. Entsprechend dem grossen Anteil von Transporten mit verderblichen Lebensmitteln führen 33 TEEM-Relationen durch den Gotthard von Süden nach Norden, während 10 Verbindungen Nord-Süd in Basel endigen. Mehrere Relationen werden dabei zu einem Zug zusammengefasst. Im Tagesdurchschnitt verkehrten 1970 15 TEEM-Züge durch den Gotthard. Ihre kommerzielle Geschwindigkeit beträgt auf dem ganzen Durchlauf 50 - 60 km/h. Die Lebensmittelwagen können in Chiasso und Basel mit Eis versorgt werden.

2.1.7 Derzeit geplante oder in Ausführung begriffene organisatorische und technische Massnahmen

Der ausserordentlich raschen und seit fast 30 Jahren ununterbrochenen Zunahme des Verkehrs, insbesondere des Güterverkehrs, konnte nur mit umfassenden Verbesserungen der Anlagen, der Traktion und der Betriebsorganisation entsprochen werden. Da nördlich der Schweizergrenze zwei günstig trassierte, leistungsfähige Doppelspuren und die Wasserstrasse des Rheins zur Verfügung stehen, konzentrierten sich die betrieblichen Schwierigkeiten der Achse vorerst vor allem auf die schweizerischen Abschnitte.

Durch die Beschaffung eines neuen, leistungsfähigen Lokomotivparks und die Einführung der zentralen Zugüberwachung, Zug- und Lok-Leitung wurden die Voraussetzungen für eine optimale Ausnützung der Anlagen geschaffen. Aber auch der Ausbau der Anlagen wurde mit grosser Energie vorwärts getrieben. Vor einigen Monaten wurde die letzte Doppelspurlücke auf der Linie Basel - Aarau - Gotthard - Milano geschlossen. Neue Verbindungslinien in Bern und Brugg ermöglichen eine freizügigere und direktere Führung des Güterverkehrs. Ein umfangreiches Gesamtprojekt zur Sanierung des zentralen Knotenpunktes Olten steht vor der Inangriffnahme und soll bis Mitte der 80 er Jahre vollendet sein.

Wesentlichen Anteil an der Steigerung der Leistungsfähigkeit haben die neuen Rangierbahnhöfe:

Seit 1969 in Betrieb: neuer Rangierbahnhof Chiasso

1975 : Inbetriebnahme des neuen Rangiersystems Basel-Muttenz II für den Verkehr Süd - Nord

1981 : Inbetriebnahme des Rangierbahnhofes Zürich-Limmattal, Zugbildungszentrum der Achse von und nach Ostschweiz - Süddeutschland

1985 : Inbetriebnahme des neuen Rangierbahnhofes Olten, Zugbildungszentrum der Achse von und nach Zentral- und Westschweiz

1985 : Neues Rangiersystem für den Frachtenverkehr Süd - Nord in Chiasso

1990 : Inbetriebnahme Rangierbahnhof Tessin für den Verkehr Tessin und Luino-Italien

Mit dem Ausbau der Zufahrtslinien und Rangierbahnhöfe verlagern sich die betrieblichen Engpässe auf die eigentlichen Gebirgsstrecken. Der dichte Zugsverkehr während täglich 24 Stunden führt dort zu wachsenden Schwierigkeiten für die Anlagenunterhaltung. Die Notwendigkeit, die zu bearbeitenden Streckenabschnitte einspurig zu befahren, hat zur Folge, dass die Zugzahl nicht mehr wesentlich vermehrt werden kann.

Das gegenwärtig in Ausführung begriffene Sonderprogramm für den Ausbau der Signalanlagen auf Gleiswechselbetrieb mit Einrichtung zusätzlicher Spurwechsel auf den Gotthardrampen dient vor allem der Erleichterung des Unterhalts. Die praktische Leistungsfähigkeit der Bergstrecke wird bei rund 40 Mio Bruttotonnen/Jahr ihre obere Grenze erreichen. Bei 9 - 10 Mio Brt für den Reiseverkehr ermöglicht dies die Beförderung von 12 - 13 Mio Nettotonnen im Güterverkehr.

Auf der Lötschberglinie dürfte bis anfangs der 80 er Jahre der durchgehend doppelspurige Ausbau verwirklicht sein. Durch den Bau je einer zusätzlichen Gleisgruppe in den Grenzbahnhöfen Brig und Domodossola, die demnächst vollendet werden, wird die heute mögliche Leistungsfähigkeit im Güterverkehr verdoppelt und ca. 6 Mio Nt betragen.

2.2 Andere Verkehrsmittel

2.2.1 Strassenverkehr

Der Strassenverkehr der Achse Basel - Milano benützt vorwiegend die Alpenübergänge St. Gotthard (2'094 m.ü.M.) und San Bernardino mit dem 1967 eröffneten Strassentunnel (1'620 m.ü.M.). Beide Pässe bewältigten 1970 rund 2,5 Mio Fahrzeuge mit etwa 7,5 Mio Reisenden und 150'000 t Güter. Die Entwicklung des Güterverkehrs wurde bisher durch die im Vergleich zu den Nachbarländern niedrigen Höchstgewichte für LKW gebremst.

Die Situation im Strassenbau ist durch den energisch vorangetriebenen Bau der Autobahnen gekennzeichnet. Im Norden führt die HAFRABA bis zur Schweizergrenze, während die Autobahn Strasbourg - Basel im Bau ist. Auf Schweizergebiet sind 88 km der 288 km langen Autobahn N 2 Basel - Chiasso in Betrieb und bis 1985 wird das ganze Werk einschliesslich des 16 km langen Gotthard-Strassentunnels vollendet sein. Das gleiche gilt für die Route N 3 - N 13 Basel - Zürich - San Bernardino - Bellinzona. Als dritte Nord-Süd-Achse enthält das Schweizerische Nationalstrassennetz die Verbindung Basel - Bern - Rawil - Simplon, die ungefähr der Lötschberg/Simplonlinie der Eisenbahn entspricht. Auf italienischem Gebiet finden die Gotthard- und San Bernardino-Autobahnen ihre Verlängerung in der bestehenden Autobahn Chiasso - Milano, und nach dem Simplon besteht eine Autobahn von Milano bis Sesto Callende.

Der durchgehende Ausbau der Autobahnen und insbesondere der Gotthard-Strassentunnel mit 900 m niedrigerer Scheitelhöhe als die Passstrasse werden zu einer Zunahme des LKW-Verkehrs auf etwa 3 Mio t führen, womit der Verkehrsanteil der Strasse auf etwa 20 % steigen wird.

2.2.2 Luftverkehr

Im Einzugsgebiet der Achse Basel - Milano liegen folgende Flughäfen:

Bundesrepublik Deutschland	Frankfurt Stuttgart
Frankreich/Schweiz	Basel-Mulhouse
Schweiz	Zürich-Kloten
Italien	Milano-Linate Genova

mit zusammen rund 18 Mio Passagieren im Jahre 1970. Eine ernsthafte Konkurrenz zur Bahn im transalpinen Verkehr besteht nur zwischen Frankfurt, Zürich und Milano mit 4 bzw. 5 täglichen Kurspaaren, während auf allen anderen Verbindungen über die Alpen ein oder weniger Kurspaare angeboten werden. Die offerierten Sitzplätze betragen weniger als ein Sechstel der Bahn.

3. Schätzung des zukünftigen Verkehrsbedarfs

3.1 Verkehrsprognosen

3.1.1 Güterverkehrsprognose

Die Achsengruppe stützt sich auf die Güterverkehrsprognose der SBB für 1985, welche auf der Basisperiode 1960 - 70 aufgebaut ist und die Wirtschaftsentwicklung in Westeuropa sowie die Konkurrenzverhältnisse zu den anderen Verkehrsträgern in Rechnung stellt. Die Unsicherheit der Prognose wird durch die Angabe eines Streubereichs berücksichtigt. Damit die Wahrscheinlichkeit, von der effektiven Entwicklung überrollt zu werden, auf ein Minimum beschränkt wird, muss der Planung der Achse die Maximalprognose zugrunde gelegt werden.

Eine neue Alpendurchquerung kann nun aus politischen und technischen Gründen nicht vor 1985 zur Verfügung stehen. Das Ziel der Achsenstudie besteht aber offensichtlich darin, diejenigen Massnahmen zu ermitteln, die zu einem gleichmässig hohen Standard auf der ganzen Achse führen und die Grenze der Leistungsfähigkeit aufzuzeigen. Dies soll durch eine aus der Prognose 1985 extrapolierte Prognose 2000 ermöglicht werden. Dabei muss man sich allerdings der Unsicherheit einer so langfristigen Vorhersage bewusst bleiben. Deshalb soll die Prognose 2000 eher als Zustand verstanden werden, bei dem ein bestimmter Verkehrsanfall zu bewältigen ist und nicht als verbindliche zeitliche Fixierung, was übrigens der heute üblichen Praxis in der Planung entspricht.

Aus dieser Planungsprognose ergeben sich folgende Gütermengen in den wichtigsten Querschnitten der Achse:

Querschnitt	1970	1985	2000	Zunahme 1970-85
	Millionen Nettotonnen			
Basel Grenze	18,37	30,5	42,6	66 %
davon Transit N-S	7,25	12,5	18,3	73 %
davon Transit S-N	2,75	5,4	8,0	96 %
Gotthard	10,81	18,5	26,2	71 %
Lötschberg	2,70	4,9	7,1	81 %
Simplon	3,35	6,2	9,0	85 %
total Alpentransit	14,16	24,7	35,2	75 %
Chiasso	7,59	13,7	19,9	81 %
Luino	1,63	2,6	3,5	58 %
Domodossola	3,35	6,2	9,0	85 %
Total Grenze : CH I	12,57	22,5	32,4	79 %

3.1.2 Reiseverkehrsprognose

Bei allen beteiligten Verwaltungen fehlen Angaben über die quantitative Zusammensetzung der Verkehrsströme und deren Entwicklung. Eine Prognose über den zukünftigen Reiseverkehr der Achse musste deshalb aus der Entwicklung der Zugzahlen und Anhängelasten und der Prognose der Bevölkerungszunahme im Einzugsbereich abgeleitet werden. Auf dieser Grundlage liess sich eine Zunahme bis 1985 von rund 30 % ableiten.

Im eigentlichen Alpentransit wird sich aber der Bau der Gotthard-Autobahn negativ auf den Bahnverkehr auswirken, da bis zur Inbetriebnahme einer neuen Alpenbahn hinsichtlich der Reisezeit eine deutliche Unterlegenheit bestehen wird und wegen Erschöpfung der Streckenkapazität auch keine Verdichtung des Fahrplanangebotes möglich sein wird. Dies liess eine Reduktion der Verkehrszunahme im Alpenbereich auf 20 % als realistisch erscheinen.

Nach dem Bau eines neuen Alpentunnels lassen die damit erreichbaren Fahrzeitverkürzungen von 15 - 30 % in den frequenzstarken Relationen eine Verkehrszunahme von 50 % bezogen auf das Jahr 1970 erwarten. Wenn bis zum Jahre 2000 der im Infrastruktur-Leitplan vorgegebene Standard erreicht werden kann, darf mit einer Verkehrszunahme um ein weiteres Drittel gerechnet werden, weil überdies die Autobahn bis dahin ihre volle Auslastung erreicht haben und keinen ungehinderten Verkehrsablauf mehr zulassen wird.

3.1.3 Kombinierter Verkehr Schiene - Strasse

Die Entwicklung der Beförderung von Strassenfahrzeugen und Grossbehältern auf der Schiene hängt in erheblichem Masse von der Verkehrspolitik ab, weshalb eine Prognose dieses Verkehrszweiges auf Schwierigkeiten stösst. Wegen seines heute noch sehr bescheidenen Umfanges würden aber auch prozentual sehr grosse Zunahmen das Verkehrsbild auf der Achse von 1985 bzw. 2000 nicht stark beeinflussen. Da indessen mit Sicherheit zu erwarten ist, dass der technisch schwierige und kostspielige Ausbau der Bahnen im Alpenbereich nur mühsam der Nachfrage wird folgen können, wird es sich immer darum handeln, möglichst grosse Verkehrsmengen bei beschränkter Kapazität zu transportieren. Deshalb ist eine starke Förderung des Bahnverlades von Strassenfahrzeugen im Hinblick auf die sich daraus ergebende Verschlechterung des Brutto/Netto-Verhältnisses nicht zu empfehlen.

Die Prognose rechnet mit folgenden Verkehrszunahmen auf den Alpentransitlinien Gotthard und Lötschberg:

	1970	1985
Autoreisezüge	14'500 Pkw	43'000 - 53'000 Pkw
Huckepackverkehr	100'000 Bt	1'000'000 - 1'500'000 Bt
Transcontainer	27'500 E	95'000 - 180'000 E

E= 20' Einheiten

Bt = Bruttotonnen

3.2 Betriebsprognose

Aus den prognostizierten Transportmengen sind die im Planungsziel erforderlichen Betriebsleistungen abzuleiten, d.h. die Bruttolasten und die Zahl der Wagen und Züge. Dank den Bestrebungen der Bahnen, ihre Produktivität zu erhöhen, konnten das Ladegewicht der Güterwagen, das Verhältnis von Netto- zu Bruttolast und die Anhängelasten der Züge laufend verbessert werden. Auch wenn gewissen gegenläufigen Entwicklungen Rechnung getragen wird, wie dem Trend zu Leichtmaterialien und dem zunehmenden Anteil von Spezialwagen sowie Güterwagen mit 4 Achsen, dürfte diese Entwicklung auch in der Zukunft andauern. Aus der Extrapolation der bisherigen Entwicklung und unter Berücksichtigung wahrscheinlicher Zukunftstendenzen werden für die Planungsziele 1985 und 2000 folgende Belastungsannahmen festgelegt:

	1970	1985	2000
Durchschnittliches zulässiges Ladegewicht	26 t	30 t	35 t
" " Ladegewicht			
Basel	17,8 t	20 t	24 t
Gotthard	15,4 t	17 t	21 t
Lötschberg	17,2 t	19 t	23 t
Bruttotonnen pro Nettotonne	2,46	2,25	2,30

Mittlere Anhängelast der Güterzüge

Karlsruhe - Basel	870 t	1'000 t	1'100 t
Strasbourg - Basel	1'200 t	1'200 t	1'200 t
Gotthard	750 t	900 t	1'100 t *)
Lötschberg	700 t	900 t	950 t

*) mit Basistunnel, Steigung max. 10 ‰

Verhältnis der leeren zu den beladenen Wagen

Basel	87 %	87 %
Gotthard	52,5 %	52,5 %
Lötschberg/Simplon	60,4 %	60,4 %

Im Reiseverkehr werden das Bruttogewicht pro Sitzplatz und die mittlere Besetzung der Züge über den Planungszeitraum als unverändert angenommen.

Aus diesen Annahmen ergeben sich folgende Anhängelasten im Alpentransit:

		Gotthard	Lötschberg	Simplon
		Millionen Bruttotonnen		
Güterverkehr	1985	41,6	11,0	13,9
Reiseverkehr	1985	11,0	4,3	5,5
T o t a l	1985	52,5	15,3	19,4
Güterverkehr	2000	60,2	16,3	20,7
Reiseverkehr	2000	18,3	5,0	6,9
T o t a l	2000	78,5	21,3	27,6

3.3 Ueberwindung der Kapazitätsengpässe bis zur Vollendung eines neuen Alpentunnels (Beilage 6)

Der heute noch vorhandenen Kapazitätsreserve von 1 - 2 Mio Nt auf der Gotthardlinie steht eine prognostizierte Verkehrszunahme von 7 - 8 Mio Nt bis 1985, dem frühest denkbaren Zeitpunkt der Eröffnung eines neuen Alpentunnels gegenüber. Um dieses bis dahin auflaufende Leistungsmanko zu überbrücken, müssen rund 6 Mio Nt über den Lötschberg - Simplon umgeleitet werden. Dies setzt voraus, dass auf den noch einspurigen Zufahrtsrampen zum bereits doppelspurigen Lötschbergtunnel beschleunigt das 2. Streckengleis gebaut wird. Die durchgehende Doppelspur am Lötschberg wird in Verbindung mit den in Ausführung begriffenen Erweiterungen in Brig und Domodossola vorerst eine Leistungssteigerung von 3 auf 6 Mio Nt bringen. Die volle Leistungsfähigkeit der doppelspurigen Lötschbergbahn wird wie am Gotthard 12 Mio Nt erreichen. Ihre Ausnützung bedingt aber den Bau eines neuen Grenzrangierbahnhofes in Domodossola, in welchem die Zollbehandlung beider Länder zusammengefasst werden soll.
Nach den in jüngster Zeit gepflogenen Verhandlungen zwischen FS und SBB kann diese Neuanlage zwischen 1981 und 83 zur Verfügung stehen. Damit wird es möglich, die am Gotthard nicht zu bewältigende Verkehrszunahme im Umfang von max. 6 Mio Nt auf die Lötschberg-Simplon-Linie umzuleiten und damit der Verkehrsnachfrage 1985 knapp zu genügen. Die Entwicklung der Leistungsnachfrage und der verfügbaren Kapazität auf den Alpentransitlinien ist in Beilage 6 dargestellt. Es ist daraus ersichtlich, dass zwischen 1974 und 1982 wegen den für die Ausbauten notwendigen Fristen der Nachfrage nicht voll entsprochen werden kann, wenn sie sich über der mittleren Prognose entwickelt. Die Verkehrsumleitung auf die Lötschberg-Simplon-Linie soll nach der Eröffnung des neuen Alpendurchstichs nur in dem Masse rückgängig gemacht werden, als sich ihr Eigenverkehr entwickelt. Damit wird erreicht, dass genügend Zeit für den Ausbau der Zufahrten zum neuen Alpentunnel zur Verfügung steht und andererseits die erheblichen Investitionen am Lötschberg und in Domodossola ohne Unterbruch voll ausgenützt werden.

Durch die Verkehrsumleitungen ergeben sich folgende Querschnittsbelastungen, die von denjenigen auf Seite 10 gemäss kürzestem Leitungsweg abweichen:

Querschnitt	1970	1985	2000
	Millionen Nettotonnen		
Gotthard	10,81	12,6	23,4
Lötschberg	2,70	10,8	10,6
Simplon	3,35	12,1	11,8
total Alpentransit	14,16	24,7	35,2
Chiasso	7,59	8,7	17,5
Luino	1,63	1,7	3,1
Domodossola	3,35	12,1	11,8

4. Grundlagen für die künftige technische Gestaltung der Achse

4.1 Allgemeine Ueberlegungen

Aus der Gegenüberstellung von heutiger Streckenbelastung und Prognosen ergibt sich die Notwendigkeit zusätzlicher Streckengleise im Planungsziel auf grossen Teilen der Achse. Hierfür sind neue Linienführungen zu suchen, welche es ermöglichen, die im europ. Infrastrukturleitplan geforderten kürzeren Fahrzeiten zu erreichen. Im Hinblick auf den grossen Anteil des Güterverkehrs sind die neuen Linien für gemischten Reise- und Güterverkehr anzulegen. Die schwierige Topographie im Bereich der Gebirge und die erforderliche grosse Leistungsfähigkeit lassen eine Begrenzung der Ausbaugeschwindigkeit auf 200 km/h als notwendig erscheinen. Nördlich von Basel, wo die Verhältnisse günstiger sind, empfehlen sich dagegen Trassierungsnormen für 300 km/h.
Obschon zwischen Karlsruhe und Milano auf lange Sicht eine durchgehende, zusätzliche Doppelspur anzustreben ist, wird einer völlig unabhängigen Führung der neuen Linie eine solche vorgezogen, die generell der heutigen Gotthardachse folgt und in Abständen von 30 - 60 km Verbindungen zur bestehenden Linie aufweist, um eine etappenweise Verwirklichung zu ermöglichen, bei Störungen und für Unterhaltsarbeiten Umleitungen kurzfristig anordnen zu können und weil die Leistungsfähigkeit grösser und die Betriebskosten niedriger ausfallen, wenn beide Linien im Verbund betrieben werden können.

Eine vom Schweiz. Bundesrat eingesetzte Kommission hat in den Jahren 1962 - 71 sechs verschiedene Varianten von neuen Alpentransitlinien untersucht und sich für die Gotthard-Basis-Linie von Erstfeld nach Biasca entschieden, weil diese allen anderen Varianten in jeder Hinsicht deutlich überlegen ist. Dieser Entscheid und die Absicht der Schweiz. Regierung, dieses Projekt zu verwirklichen, ist von der Achsengruppe als verbindlich anzuerkennen und enthebt sie von der Aufgabe, ihrerseits Untersuchungen über die günstigste Lage eines neuen Alpendurch-

stichs durchzuführen. Die Achsengruppe bekennt sich ihrerseits mit Ueberzeugung zu dieser Lösung, die ihren Grundsätzen weitaus am besten entspricht. Eine neue, tiefliegende Verbindung durch den Gotthard ermöglicht gegenüber anderen Alpenbahnprojekten nicht nur zwischen Basel und Milano die kürzeste und schnellste Verbindung, sondern auch für die im Infrastrukturleitplan enthaltenen Relationen Stuttgart - Milano und Frankfurt - Milano.

Das ausserordentlich schwierige und kostspielige Werk eines 45 km langen Basistunnels ist nur mit einem entsprechenden Ausbau der übrigen Teile der Achse sinnvoll, der die im Alpenquerschnitt geschaffene Kapazität voll auszunützen erlaubt. Dies gilt insbesondere auch für die Rangier- und Grenzbahnhöfe.

4.2 Betriebskonzeption

Reiseverkehr

Aufgrund einer speziellen Erhebung der Reiseverkehrsströme (Beilage 7) setzt sich der Verkehr durch den Gotthard, der 1972 rund 5,500'000 Reisende erreichte, wie folgt zusammen:

Schweizerischer Binnenverkehr	49 %
Schweizerischer Ziel- und Quellverkehr	35 %
Transitverkehr Deutschland/Frankreich-Italien	16 %

Die Ballungs- und Erholungsgebiete unmittelbar nördlich und südlich der Alpen bringen somit den Hauptteil des Verkehrspotentials für einen dichten Fahrplan auf, der geeignet ist, den wesentlich dünneren Verkehrsströmen über grössere Entfernungen attraktive Verbindungen anzubieten. Daraus ergibt sich aber die Notwendigkeit, auch in Zukunft die frequenzstärksten Unterwegsbahnhöfe der Achse, die jeweils mehr als 10 % der Reisenden aufbringen, auch mit den besten Zügen des Fernverkehrs zu bedienen. Zwischen Basel und Milano sind dies Luzern, Bellinzona und Lugano, sowie im Wechsel Chiasso und Como. Auf den nördlichen Zufahrten sind Halte in Mulhouse und Freiburg, gegebenenfalls auch in Baden Oos und Offenburg vorgesehen, wobei aber zwischen Karlsruhe und Basel die hochwertigsten Züge nur einmal halten sollten.

Mit einem Anteil von 40 % des Gesamtverkehrs hat die Verbindung Zürich - Milano fast die gleiche Bedeutung wie die Achse Basel - Milano und ist deshalb gleichwertig zu bedienen. Dagegen ist eine Zusammenlegung beider Verbindungen durch Umleitung der Fernzüge von Basel über Zürich nach Milano nicht zu empfehlen, obschon der Umweg nur 9 km beträgt, weil jede der beiden Relationen genügend Verkehr aufbringt, um selbständig betrieben zu werden.
Im Hinblick auf die beträchtlichen Frequenzen und die grossen saisonalen Schwankungen empfiehlt sich auch für die hochwertigsten Züge die Lokomotivtraktion.
Im Fernverkehr werden 2 Zugsgattungen vorgesehen, die je im Zweistundentakt zwischen Basel/Zürich und Milano verkehren:

- TEE- und IC-Züge mit besonderem Komfort vornehmlich für den Geschäftsverkehr, Anhängelast 300 - 350 t

- Fernschnellzüge vornehmlich für den Touristenverkehr, Anhängelast 600 t. Diese benötigen etwa 20 - 30 Min. mehr Fahrzeit zwischen Basel/Zürich und Milano als die TEE-Züge.

Im gleichen Rhythmus sollen auch die Achsen Strasbourg/Karlsruhe - Basel bedient werden, wobei die Weiterführung ab Basel abwechselnd nach Zürich und Gotthard vorgesehen werden kann.

Um den Zeitverlust infolge Lokwechsel wegen verschiedener Stromsysteme zu eliminieren, sollen TEE, IC- und Fernschnellzüge durch Mehrstromlok gezogen werden.

Für die Bedienung des Regionalverkehrs ist das Fernzugsnetz durch Schnell- oder Eilzüge mit Haltedistanzen von 20 - 30 km zu ergänzen, die über die Gotthard Berglinie fahren und in 2-stündigen Intervallen verkehren.

Güterverkehr

Es darf angenommen werden, dass bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Gotthard-Basislinie der Güterwagenpark besonders auch wegen der Einführung der automatischen Kupplung gegenüber heute höhere Fahrgeschwindigkeiten zulassen wird. Für Frachtenzüge wird der Planung eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h, den TEEM- und Ferneilgüterzügen von 120 km/h zugrundegelegt. In den schnelleren Fahrplänen werden auch die Container-Züge, die Huckepack-Züge sowie die geschlossenen Züge mit leeren Lebensmittelwagen im Rücklauf verkehren. Gesamthaft werden sich schnelle und langsame Güterzüge etwa im Verhältnis 1 : 2 verteilen.

Solange die Kapazität ausreicht, werden beide Zuggattungen die Gotthard-Basislinie befahren. Wenn dies nicht mehr der Fall wäre, würden vorerst die Leerwagenzüge auf die Bergstrecke umgeleitet. Die Neubaustrecken nördlich und südlich der Basislinien werden jedoch die schnelleren Güterzüge, die bestehenden Linien die langsameren aufnehmen.

Die Transitgüterzüge verteilen sich über alle 24 Stunden des Tages. Die Ferngüterzüge zwischen den im Planungszeitraum entstehenden 15 modernen zentralen Rangierbahnhöfe der SBB konzentrieren sich vor allem auf die Nachtstunden.

Beförderungszeit und Planmässigkeit im Güterverkehr hängen in entscheidendem Masse vom Betrieb in den Rangierbahnhöfen ab, im internationalen Verkehr aber noch mehr von den Kontrollen der Ladungen und der administrativen Bearbeitung der Begleitpapiere. Bei den an der schweizerischen Südgrenze zu verzollenden Wagen dauert die administrative Abfertigung der vorausgesandten Dokumente rund 24 Stunden. Damit die Grenzbahnhöfe nicht durch wartende Güterzüge verstopft werden, müssen die Züge mit solchen Wagen unterwegs abgestellt werden. Entsprechende Abstellgruppen sind deshalb in der Planung zu berücksichtigen. Förderung der Verzollung in Inlandbahnhöfen und Abbau der Kontrollen an der Grenze sind die bei weitem wirkungsvollsten Massnahmen zur Beschleunigung

des internationalen Verkehrs, ihre Verwirklichung liegt indessen nicht in der Hand der Eisenbahnunternehmungen allein.

Berücksichtigung des Anlagenunterhalts

Der über 24 Stunden durchgehende Betrieb schliesst die Möglichkeit aus, den Unterhalt während der Zugspausen durchzuführen. Für die Durchführung von Unterhaltsarbeiten muss somit ein Streckengleis während einer zusammenhängenden oder höchstens einmal unterbrochenen Arbeitsschicht ausser Betrieb gesetzt werden können, ohne dass dadurch der Fahrplan in erheblichem Masse gestört wird. Baulich bedingt dies die Einrichtung des Gleiswechselbetriebes durch Signalisierung aller Streckengleise für beide Fahrrichtungen und die Anlage von Spurwechselverbindungen in Abständen von höchsten 6 km.

Betrieblich ist den Anforderungen des Unterhalts Rechnung zu tragen, indem schon bei der Fahrplankonstruktion während 6 Stunden die Zugdichte soweit reduziert wird, dass ein Einspurbetrieb ohne Rückstau möglich ist. Diese Reduktion muss in der Berechnung der Streckenleistung berücksichtigt werden.

4.3 Technische Normalien für Neubaustrecken

Die technischen Grundlagen für hohe Geschwindigkeiten auf Strecken mit gemischtem Verkehr sind noch wenig abgeklärt. Aus heutiger Sicht empfehlen sich mit Rücksicht auf die verkehrlichen und topographischen Gegebenheiten der Achse folgende Werte:

- Ausbaugeschwindigkeit:

Karlsruhe - Basel	300 km/h
Strasbourg - Basel	200 km/h
Basel - Milano	200 km/h

Ueberhöhung		V_R = 200 km/h	V_R = 300 km/h
Ue_{max}	normal	50 mm	75 mm
	ausnahmsweise	80 mm	150 mm
max. Fehlbetrag (RZ)		107 mm	50 mm
" Ueberschuss (GZ)		12 mm	50 mm

Mindesthalbmesser		
normal	3'000 m	7'000 m
ausnahmsweise	2'500 m	

Die Ausnahmen für V - 200 km/h gelten für schwierige Trassierungsverhältnisse im Gebirge, aber ausserhalb der Gotthard-Basislinie (Erstfeld - Biasca), wo wegen der besonders schweren Streckenbelastung durch Güterzüge nur die Normalwerte zulässig sind.

- Länge der Uebergangsbogen: $L_{ü}$ = 166 m

- Ausrundungshalbmesser: H_{v} = 10'000 m

- Max. Neigung: i_{max} = 10 ‰

- Max. Achsdruck: P = 21 t
  (als Berechnungsgrundlage
  für Tragwerke P' = 25 t)

- Lichtraumprofil:
  grösste Breite 4,40 m
  Gleisabstand 4,20 m
  Fahrdrahthöhe 5,30 m

- Bahnhofanlagen:
  Nutzlänge der Bahnsteiggleise 420 m
  Nutzlänge der Güterzuggleise 750 m

5. Ableitung der Leistungsanforderungen und Ausbaubedürfnisse

5.1 Aufgaben und Belastung der Grenzrangierbahnhöfe

Das Prinzip, zugbildungswürdige Verkehrsstöme über möglichst weite Entfernungen ohne Berührung dazwischenliegender Rangierbahnhöfe in direkten Güterzügen zu befördern, soll für die Organisation des Güterverkehrs wegleitend sein. Eine optimale Lenkung des Güterverkehrs und die Ausnützung der von den Anlagen gegebenen Möglichkeiten lässt für die Zukunft eine möglichst freizügige Arbeitsteilung bei der Güterzugformation unter den Verwaltungen als notwendig erscheinen, wobei gegebenenfalls auch eine finanzielle Abgeltung nicht ausgeglichener Leistungen in Betracht zu ziehen ist.

Aus der Netzkonfiguration heraus ergeben sich Basel und Milano als Hauptzentren der Güterzugbildung auf der Nord- und Südseite der Achse. Während aber in Basel der Verkehrsknotenpunkt mit dem Grenzübergang identisch ist, handelt es sich bei Milano um ein Binnenzentrum, das nur beschränkte Erweiterungsmöglichkeiten aufweist. Um Milano zu entlasten und den Verkehr südlich der Alpen nicht zweimal kurz hintereinander aufzuhalten, soll das Sammeln und Verteilen des Achsenverkehrs von und nach Italien den Grenzbahnhöfen übertragen werden.

Die heutige und zukünftige Belastung der Grenzbahnhöfe ist aus der Beilage 8 ersichtlich. Es ergeben sich daraus folgende Ausbaubedürfnisse:

In Basel erfolgen die Zugbildungen in den beiden zweiseitigen Rangierbahnhöfen Basel Bad. der DB und Basel Muttenz, Gemeinschaftsbahnhof SBB/SNCF. Wegen der auf beide Rangierbahnhöfe verteilten Grenzbehandlung und der Topologie des

Knotenpunktes kann eine zweimalige Rangierung der Wagen nicht in allen Fällen vermieden werden, so dass die Gesamtzahl der über die Ablaufberge rollenden Wagen grösser ist als der gesamte Wagendurchlauf.

Das bestehende Rangiersystem Muttenz I ist bereits 1985 dem Verkehrsanfall nicht mehr gewachsen, so dass der Rheinhafenverkehr zur Entlastung in den neu zu erstellenden Nachbarrangierbahnhof Olten geleitet werden muss. Das neue, 1975 vollendete Rangiersystem Muttenz II für den Süd - Nord-Verkehr erhält eine Leistungsfähigkeit, die auch für den Planungszustand 2000 ausreicht.

Für den Bad. Rangierbahnhof, dessen Leistungsfähigkeit schon heute ungenügend ist, werden gegenwärtig Studien für einen Um- oder Neubau durchgeführt. Die Achsengruppe ist überzeugt, dass nur ein Neubau den Anforderungen der Zukunft genügen kann und räumt diesem Bauvorhaben absolut erste Priorität zu.

Die Kapazität des neuen Grenzrangierbahnhofes Domodossola wird auf die voll ausgelastete Simplonlinie ausgerichtet. Um den Raum Milano vom Durchgangsverkehr zu entlasten, sollen Güterzüge nach weiter entfernten Rangierbahnhöfen formiert werden können, wobei auch dem vom Gotthard umgeleiteten Verkehr Rechnung getragen wird.

In Chiasso ist der Umbau einer Abstellgruppe zu einem zusätzlichen Rangiersystem für den Frachtgutverkehr Süd-Nord bis 1985 vorgesehen, während der bestehende Rangierbahnhof den Lebensmittelverkehr Süd-Nord und den gesamten Nord - Süd-Verkehr behält. Diese Aufteilung der Aufgaben ermöglicht die notwendigen zusätzlichen Zugbildungen Richtung Italien. Vorausgesetzt, dass die mit dem neuen ital. Zollgesetz zu erwartenden Erleichterungen in der Grenzbehandlung eintreten, genügt dieser Ausbau bis zur Vollauslastung der Gotthardachse, so dass ein 2. Rangierbahnhof an diesem Grenzübergang nicht als notwendig erscheint. Ein solcher könnte aus topographischen Gründen nur weiter im Süden auf italienischem Boden errichtet werden.

In Luino ist mit einem Verkehrsrückgang zu rechnen, wenn Umleitungen vom Gotthard auf den Lötschberg erfolgen und später die Hauptverbindung via Chiasso genügend leistungsfähig ausgebaut ist. Dieser Grenzübergang dient dann nur noch dem Verkehr vom Gotthard nach dem westlichen Teil Oberitaliens, steht aber auch für Umleitungen von direkten Güterzügen ohne Rangierung an der Grenze zur Verfügung.

5.2 Belastung, Leistungsfähigkeit und erforderlicher Ausbau der Strecken

Aus den Prognosen des Verkehrs und den betrieblichen Kenngrössen wurde die tägliche Zugzahl für 1985, vor und nach Inbetriebnahme der Gotthard-Basis-Linie (Beilagen 9 und 10) sowie für den Zustand 2000 (Beilage 11) berechnet. Die Zahl der Güterzüge entspricht dem 280. Teil des Jahresverkehrs, um der Einstellung der Arbeit in den Rangierbahnhöfen über das Wochenende Rechnung zu tragen. Beim Reiseverkehr wird mit dem 365. Teil des Jahresverkehrs gerechnet,

weil sich die Verkehrsspitzen auf die Wochenenden konzentrieren, während die in den Tabellen angegebenen Zahlen dem Durchschnittverkehr des stärkst belasteten Wochentages entsprechen und die saisonalen Schwankungen von ± 20 % in der Leistungsberechnung berücksichtigt sind.

Die Leistungsfähigkeit der Strecken wurde sowohl für den Zustand der Anlagen im Jahre 1972 als auch unter der Voraussetzung, dass alle in Frage kommenden technischen und betriebsorganisatorischen Verbesserungen, aber ohne Vermehrung der Gleiszahl durchgeführt wären, berechnet. Dadurch wird ein Entscheid über die Notwendigkeit zusätzlicher Streckengleise erleichtert. Mit Rücksicht auf den Umfang des Netzes wurde die Leistungsfähigkeit nur für Strecken mit mehr als 200 Zügen pro Doppelspur oder 60 Zügen auf Einspur berechnet.

Das bestehende und zukünftige Gleissystem der Achse mit den bis 1985 bzw. 2000 auftretenden Streckenbelastungen und Engpässen ist in Beilage 12 dargestellt. Unabhängig vom Entscheid für eine Gotthard-Basis-Linie ist bis 1985 eine bedeutende Ueberlastung des Linienzuges Karlsruhe - Basel - Olten - Bern/Aarau zu erwarten, die den Bau einer zusätzlichen Doppelspur auf der ganzen Länge erfordert, um auch den Anforderungen des Zustandes 2000 zu genügen. Die Möglichkeiten von Umleitungen, insbesondere auf die anderen Jura-Linien wurden dabei voll ausgeschöpft. Die mit ihrer Kapazität bis zum Zustand 2000 ausreichende Linie Strasbourg - Basel wird durch Modernisierung ihrer Sicherungsanlagen für eine Maximalgeschwindigkeit von 200 km/h eingerichtet.

Die Engpässe im Alpenbereich erfordern den Doppelspurbau am Lötschberg und die Gotthard-Basis-Linie, während im Süden der Nahverkehr der Region Milano ein 3. und 4. Gleis zwischen Gallarate und Rho bedingt. Daraus ergibt sich das in Beilage 12 dargestellte, 1985 betrieblich notwendige Gleissystem.

Die Verkehrszunahme zwischen 1985 und 2000 führt nördlich der Alpen noch zum Bau einer Vierspur zwischen Pratteln und Stein-Säckingen zur Verdichtung des Basler Vorortverkehrs sowie zum Umbau des Bahnhofes Luzern auf Durchgangsbetrieb mit neuer Verbindung nach Immensee - Arth-Goldau. Das Schwergewicht des Ausbaues liegt aber in dieser Periode auf den nördlichen und südlichen Zufahrten zum Gotthard-Basistunnel sowie zwischen Bellinzona und Chiasso mit der Ceneri-Basislinie. Auf italienischem Gebiet ist der Bau der 2. Doppelspur zwischen Chiasso und Monza und der Ausbau der Strecke Domodossola - Gallarate zu erwähnen.

Damit wird die Achse zwischen Strasbourg/Karlsruhe und Milano durchgehend 6 Gleise aufweisen. Die Grenze der Leistungsfähigkeit wird indessen im Zustand 2000 trotz der Verdoppelung des Reiseverkehrs und des 2,6 fachen Güterverkehrs von 1970 noch nicht erreicht. Im kritischen Alpenquerschnitt verfügen die Gotthard-Basis-Linie und die nach wie vor zur Verfügung stehende Gotthard-Berglinie noch über eine freie Kapazität von 6 - 7 Mio Nt, so dass die Grenzleistung etwa bei 40 - 42 Mio Nt liegen dürfte.
Parallel zu den Streckenneubauten muss auch der Ausbau der Knotenbahnhöfe wie Basel, Olten, Luzern, Bellinzona, Chiasso und Monza erfolgen, um zu einem Betriebssystem dieser Leistungsfähigkeit zu gelangen.

6. Kosten und Nutzen

6.1 Anlagekosten

Kostenberechnungen liegen für die Doppelspur am Lötschberg, die Gotthard-Basislinie und ihre nördliche Zufahrt von Arth-Goldau nach Erstfeld vor. Bei allen übrigen Neuanlagen der Achse beruhen die nachfolgenden Kostenangaben auf Schätzungen aufgrund von Erfahrungswerten, wobei dem durch die Topographie bedingten Anteil der Kunstbauten Rechnung getragen wird.

Bau neuer Linien	Länge (km)	Baukosten (Mio Sfr.) total	pro km
Karlsruhe - Basel	193	1'750	9,0
Basel - Olten	28	700	25,0
Immensee - Erstfeld	33	540	16,5
Gotthard-Basis	60	2'800	47,0
Biasca - Bellinzona	13	110	8,5
Ceneri-Basis	15	250	17,0
Chiasso - Monza	40	400	10,0
Gallarate - Rho	27	200	7,5
Bau zusätzlicher Streckengleise			
Lötschberg Doppelspur	46	500	10,9
Bellinzona - Giubiasco 3. Gleis	3	20	6,7
Lugano - Chiasso 3. Gleis	32	260	8,1
Rangierbahnhöfe			
Basel Bad. Rbf.		700	
Domodossola		200	
Chiasso (Erweiterung)		100	
Personenbahnhöfe			
Luzern Durchgangsbahnhof mit Zufahrten		500	
Bellinzona		70	
Total DB		2'450	
SBB		5'850	
FS		800	
		9'100	

Alle übrigen Bauten, die bereits in den Ausbauplanungen der Verwaltungen figurieren, müssen unabhängig vom Ausbau der Achse realisiert werden.

6.2 Zeitplan für die Verwirklichung des Ausbaues

Aufgrund der betrieblichen Anforderungen, die sich aus der prognostizierten Verkehrsentwicklung ableiten, müssen die in Ziff. 6.1 aufgeführten neuen Infrastrukturen nach dem in Beilage 13 dargestellten Zeitplan verwirklicht werden. Dieser berücksichtigt wohl die technisch bedingten Bauzeiten, nicht aber die Möglichkeiten der Finanzierung und der vorhandenen Baukapazitäten.

Die Summierung der Jahresaufwendungen, die erforderlich sind, um dem Verkehrsbedarf der näheren Zukunft auch nur einigermassen entsprechen zu können - betriebliche Engpässe lassen sich auch bei diesem gedrängten Programm nicht vermeiden - macht den Nachholbedarf auf dieser Achse deutlich sichtbar. Unabhängig vom Entscheid über eine neue Alpenbahn geht aus diesen Untersuchungen hervor, dass die Schweiz und die Region am Hochrhein gegen Ende der 80-er Jahre durch die Eisenbahn nicht mehr versorgt werden können, wenn die 3 grossen Projekte im Norden - Rheintallinie, Bad. Rangierbahnhof und neue Juralinie - nicht mit aller Energie verwirklicht werden.

Ein Grund für die Konzentration der Investitionen auf die Jahre 1975 - 85 liegt auch darin, dass sich der Ausbau der Eisenbahninfrastruktur nur schlecht dem effektiven Verlauf der Verkehrsentwicklung anpassen lässt: Neue Linien bringen eine zwei- bis dreifache Leistungssteigerung in einem Zuge und decken damit den Bedarf über mehrere Jahrzehnte auf einmal. Damit erklärt sich der viel geringere Investitionsaufwand der zweiten Periode 1985 - 2000.

6.3 Beschleunigung des Fernreiseverkehrs

Die im Ausbauprogramm enthaltenen neuen Linien und die Erhöhung der Maximalgeschwindigkeit auf 200 km/h ermöglichen die folgenden Fahrzeitgewinne:

Abschnitt	km Streckenlänge			Fahrzeitgewinn TEE/IC	
	1970	neu	Neubaulänge	total Min.	pro km Sek.
Strasbourg - Basel SBB	142	142	--	(10)	4,2
Karlsruhe - Basel Bad.	201	193	173	24	7,4
Basel - Olten	39	35	27	11	18,8
Arth-Goldau - Erstfeld	33	29	29	10	20,7
Erstfeld - Biasca	90	60	60	45	45,0
Biasca - Bellinzona	19	19	13	5	15,8
Bellinzona - Lugano	30	25	15	13	31,2
Como - Monza	35	33	33	11	20,0
			350	119	

Die Entfernung zwischen Karlsruhe und Milano verkürzt sich um 55 km oder 9,5 %.
Davon entfallen 8 km auf Karlsruhe - Basel, 45 km auf Basel - Chiasso und 2 km auf Chiasso - Milano. Auf 350 km, die für 200 km/h trassiert sind, entsteht ein Fahrzeitgewinn von 2 Stunden. Eine weitere Kürzung um 17 Minuten ergibt sich durch den Bau des Durchgangsbahnhofes Luzern mit verbesserten Zufahrten. Dank dieser Streckenverbesserungen und der durchgehenden Traktion mit Mehrstromtriebfahrzeugen resultieren die folgenden Planzeiten für die Fernschnellzüge (Planungshorizont 2000):

	Strasbourg - Basel SBB	Karlsruhe - Basel SBB	Basel SBB - Milano	Zürich - Milano
Distanz (km)	142	198	323	250
Zwischenhalle TEE/IC	1	2	4	3
Schnellzug	2	4	4	3
Fahrzeit (Min. TEE/IC	62	78	165	138
Schnellzug	70	94	182	153
Reisegeschwindigkeit:				
TEE/IC (km/h)	138	152	118	109
Schnellzug (km/h)	122	126	106	98
Wunschzeiten des Europ. Infrastrukturleitplans:				
Konkurrenz zu Auto	60	87	162	135
Konkurrenz zu Flugzeug	--	--	125	145

Nach den Qualitätsvorgaben des europ. Infrastrukturleitplans sollen die Hauptmagistralen der Eisenbahnen Fahrzeiten ermöglichen, die höchstens zwei Drittel der Fahrzeit über die Autobahnen betragen und bis zu Distanzen von 500 km nicht grösser sind als die um die Zu- und Abgangszeiten zu den Flughäfen verlängerten Flugzeiten. Diese Wunschzeiten werden mit Ausnahme der Flugverbindung Basel - Milano auf allen Relationen durch TEE- und IC-Züge bis auf Differenzen von wenigen Minuten erreicht, so dass durch die vorgeschlagenen baulichen Massnahmen die Konkurrenzfähigkeit zu den anderen Verkehrsmitteln wieder hergestellt wird.

6.4 Gegenüberstellung von Aufwand und Ertrag

Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals für die vorgeschlagenen Neubauten werden einen grossen Anteil der Jahreskosten ausmachen. Diese Fix-

kosten sind auf schweizerischem Gebiet wegen der Gebirgsdurchquerungen relativ zur Streckenlänge höher als in den Nachbarländern. Ein positives Ergebnis der betriebswirtschaftlichen Erfolgsrechnung für die neu zu erstellenden Anlagen der SBB und BLS sichert somit auch einen entsprechenden Erfolg auf den Abschnitten der Nachbarverwaltungen. Bei einem negativen Ergebnis müsste dagegen untersucht werden, ob ein Ertragsüberschuss unter Einbezug der ganzen Achse erreicht werden könnte, so dass dann logischerweise auch eine gemeinsame Finanzierung aller Anlagen angestrebt werden müsste.

Für die Beurteilung der Rentabilität des Ausbaues auf Schweizergebiet ist die Veränderung von Kosten und Erträgen zu berücksichtigen, welche durch die Kapazitätserhöhung im transalpinen Verkehr entsteht. Bei den Erträgen kommt nur der Mehrverkehr in Betracht, der durch die Alpentunnel befördert wird. Andererseits dürfen alle Bauten, welche im betrachteten Planungszeitraum aus anderen Gründen ohnehin erstellt werden müssen, die Ertragsrechnung der Achse nicht belasten. Die neue Linie Basel - Olten, die auch für die Versorgung der Schweiz und wegen des Basler Regionalverkehrs gebaut werden muss, wird der Achsenrechnung mit einem Viertel der Anlagekosten, der neue Durchgangsbahnhof Luzern, der in erheblichem Masse regionalen Interessen dient, zur Hälfte angelastet. Die der Achse Basel - Milano anzurechnenden Anlagekosten auf Schweizergebiet vermindern sich deshalb gegenüber dem unter Zif. 6.1 genannten Betrag auf 5'080 Mio Fr. Andererseits sind aber bei den Anlagekosten auch die Bauzinsen zu berücksichtigen.

Zum Aufwand gehören zudem die Unterhaltskosten der neuen Anlagen, die durch den Mehrverkehr entstehenden Unterhaltskosten für die bestehenden Anlagen, die Kosten des zusätzlichen Rollmaterials, der Traktion und Zugbegleitung, der Rangierung und Abfertigung.

Kosten- und Ertragsrechnung:

		1985	2000	Vollauslastung
		in Mio SFr.		
Aufwand:	Anlagekapital	3'580	5'080	5'080
	Bauzinsen	1'000	1'300	1'300
	.Annuität für Zins und Abschreibung (5,8 %)	265	370	370
	.übrige Kosten	133	250	308
	Total	398	620	678
Ertrag:	Güterverkehr	248	530	720
	Reiseverkehr	32	160	160
	Einsparungen Bergstrecken	28	33	10
	Total	308	723	890
Gewinn:		- 90	103	212

Während im Jahre der Inbetriebnahme der Gotthard-Basislinie ein Fehlbetrag von 90 Mio Fr. entsteht, weist die Achse im Planungshorizont 2000 einen Ertragsüberschuss von 103 Mio Fr. und bei voller Auslastung der Alpenlinien von 212 Mio Fr. auf.

Die Summe der aufgelaufenen und verzinsten Fehlbeträge erreicht 1993 mit 470 Mio Fr. ihren Höchstwert und wird bis 2002 vollständig getilgt, wenn man eine lineare Verkehrszunahme voraussetzt. Von da an wirft die neue Achse Gewinne ab, die im Maximum etwas mehr als 3 % des Anlagekapitals erreichen. Bei voller Auslastung der doppelspurigen Zufahrt Arth-Goldau - Erstfeld kann ein Netto-Mehrertrag von 68 Mio Fr. realisiert werden. Dieser reicht nicht aus, um die Rechnung auszugleichen. Daraus geht eindeutig hervor, dass der Gotthard-Basistunnel erst mit dem Ausbau der Zufahrten betriebswirtschaftlich interessant wird.

Aus dieser Ertragsrechnung darf nun nicht geschlossen werden, dass die SBB in der Lage wären, den Ausbau der Achse aus eigener Kraft durchzuführen. Die erforderlichen Investitionen übersteigen das Anlagevermögen der SBB. Die daraus in den Jahren 1985 - 2000 entstehenden Kapitalkosten könnten von der Unternehmung nicht getragen werden, vor allem auch deshalb nicht, weil ein Teil der Mehreinnahmen wegen der Umleitungen der BLS zufallen wird. Es zeigt sich hier mit aller Deutlichkeit, dass neue Verkehrsinfrastrukturen eine langfristige Finanzierung erfordern, welche die Möglichkeiten des Betriebsträgers,der ausgeglichene Jahresabschlüsse zu erzielen hat, übersteigt. In dieser Lage kann nur der Staat, der als übergeordnete Organisation über eine breitere Grundlage verfügt, die erforderlichen Mittel aufbringen.

7. Schlusswort

Das positive Ergebnis der Ertragsrechnung für die neuen Anlagen auf Schweizergebiet muss angesichts des ausserordentlichen technischen Schwierigkeitsgrades der Alpendurchquerung als sehr erfreulich gewertet werden. Es beweist, dass neue Infrastrukturen der Eisenbahn beim Vorhandensein eines genügenden Verkehrspotentials auch betriebswirtschaftlich interessant sind, dies im Gegensatz zu manchen grossen Ausbauprojekten anderer Verkehrsträger. Umso mehr muss es erstaunen, dass die politischen Entscheidungen für den grosszügigen Ausbau der Eisenbahnen immer wieder hinausgeschoben werden. Dass die Förderung des Eisenbahnverkehrs ausserdem eminente Vorteile für die Entwicklung der Volkswirtschaft und die Verminderung der Umweltbelastung bringt, die nicht zahlenmässig erfassbar sind, braucht in diesem Bericht kaum speziell hervorgehoben zu werden.

Das Vorhandensein eines den Ausbau der Achse rechtfertigenden Verkehrspotentials wird von keiner Seite bestritten. Die Güterverkehrsprognose der SBB, auf der diese Planung aufgebaut ist, wurde von anerkannten Experten der Wirtschaftswissenschaft untersucht und als eher an der unteren Grenze liegend beurteilt. Die erst kurz vor

Abschluss dieses Berichtes bekannt gewordene Perspektivstudie des schweizerischen Verkehrswesens, herausgegeben von der Arbeitsgruppe Verkehrsprognosen der Kommission für die schweizerische Gesamtverkehrskonzeption rechnet bis 1985 mit einer Verdoppelung und bis 2000 mit einer Verdreifachung des Transitgüterverkehrs auf der Schiene, d.h. mit einer um rund 25 % grösseren Zunahme als die Maximalprognose der SBB, die diesem Bericht zugrunde liegt. Dies würde bedeuten, dass die Achse Basel - Milano bereits im Jahre 2000 voll ausgelastet wäre. Einer solchen Entwicklung könnte allerdings der Ausbau bis 1985 aus technischen Gründen nicht folgen und um die Vollauslastung bis 2000 zu ermöglichen, müssten die zwischen 1985 und 2000 vorgesehenen Bauten bis 1995 vollendet sein.

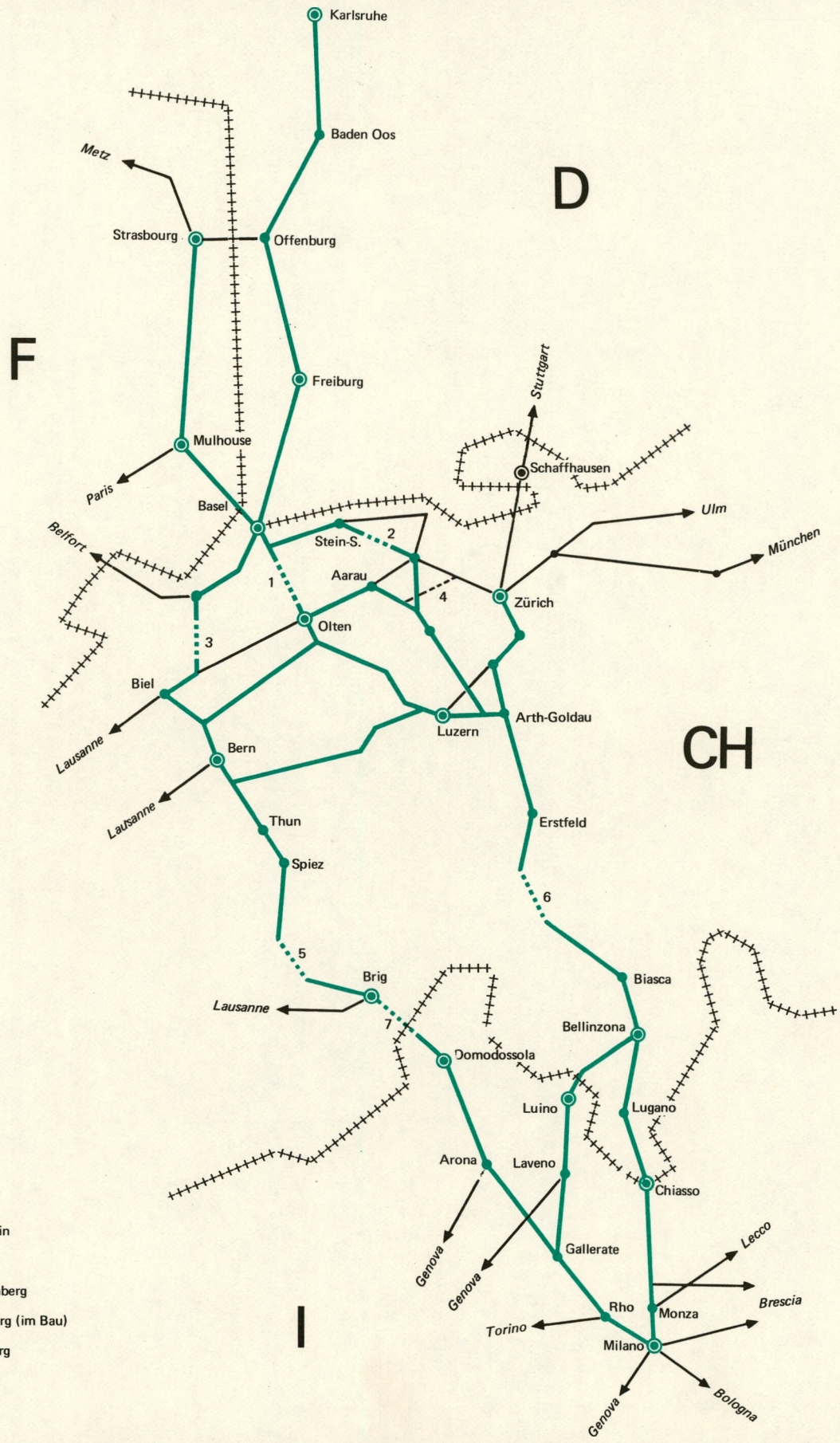
Die prekäre Situation auf der Achse Basel - Milano begann sich schon während der starken Verkehrszunahme gegen Ende der 50er Jahre abzuzeichnen, was alle beteiligten Verwaltungen veranlasste, Studien für kurz- und langfristige Massnahmen zur Leistungssteigerung einzuleiten. Die Achsengruppe konnte sich deshalb in weiten Bereichen auf schon vorhandene Planungen stützen, was natürlich bedeutet, dass der Weg in die Zukunft in sehr engen Grenzen vorgezeichnet war. Damit verfügte sie über recht wenig planerische Freiheit, was zur Folge hatte, dass nur in wenigen Fällen über verschiedene Lösungsmöglichkeiten Entscheide zu treffen waren. Der Wert der Achsenstudie liegt deshalb vor allem in der Koordination vorhandener Planungen auf ein nach den Gesamtbedürfnissen abgestimmtes Programm, in dem das Projekt der neuen Gotthard-Basislinie den entscheidenden Ausgangspunkt bildet.

Es bestätigt sich aber auch hier, dass die Beseitigung eines Engpasses nur so viel nützt, als das nächstschwächste Glied zu leisten vermag. Der grosse Leistungsgewinn einer neuen Alpendurchquerung kann deshalb nur mit den entsprechenden Erweiterungen auf beiden Seiten voll ausgenützt werden und löst damit schrittweise den Ausbau der ganzen Achse zwischen Karlsruhe und Milano aus.

Darüber hinaus muss selbstverständlich sichergestellt werden, dass nördlich und südlich des Achsenbereiches genügend leistungsfähige Vorfluten vorhanden sind. Dies lässt erkennen, dass der Ausbau einer Achse mit der Verwirklichung eines Europäischen Infrastrukturleitplanes der Eisenbahnen untrennbar verbunden ist.

Liniennetz der Achse Basel–Milano
Réseau ferroviaire de l'Axe Bâle–Milan

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

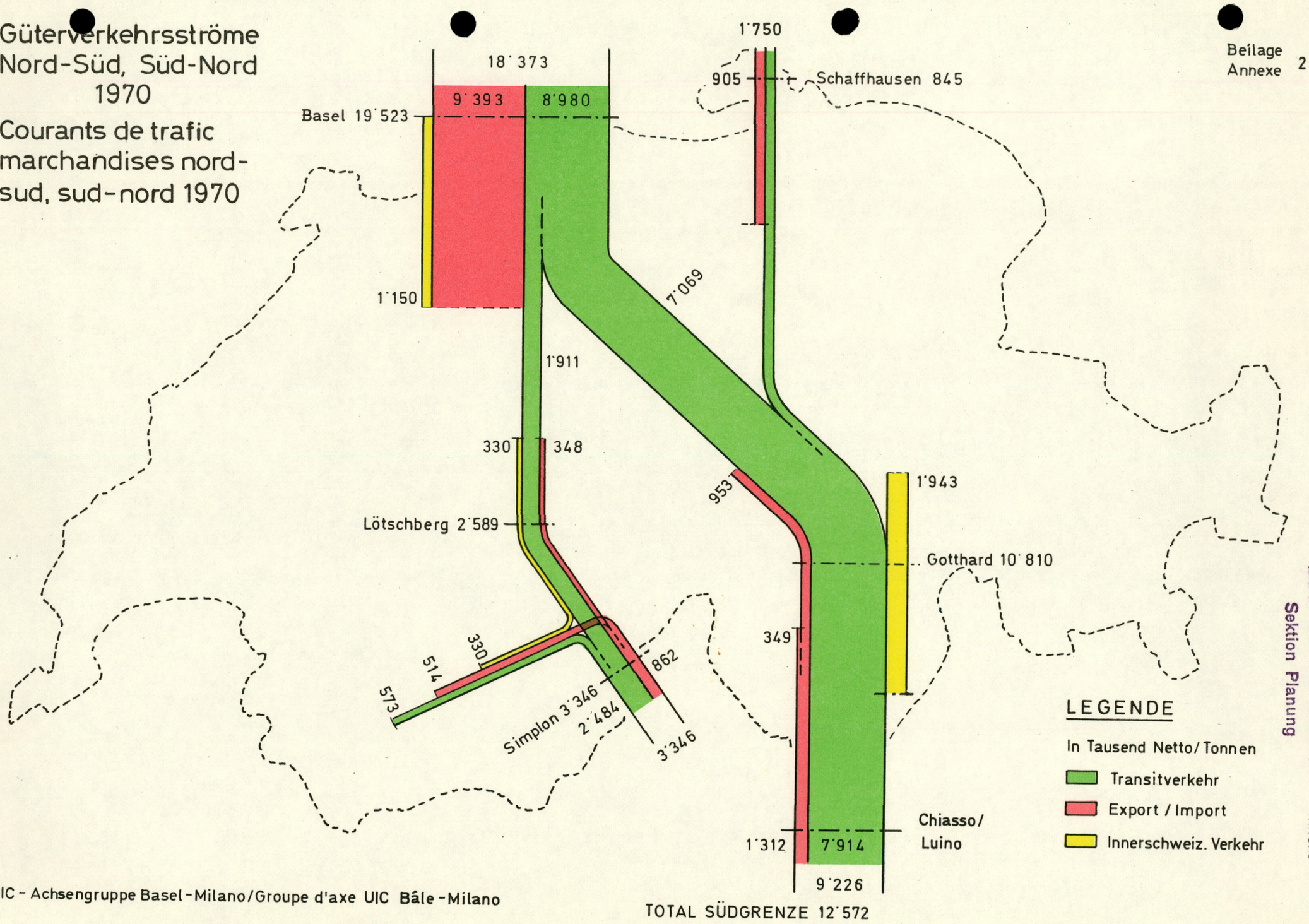


1 Hauenstein
2 Bötzberg
3 Grenchenberg
4 Heitersberg (im Bau)
5 Lötschberg
6 Gotthard
7 Simplon

Güterverkehrsströme Nord-Süd, Süd-Nord 1970

Courants de trafic marchandises nord-sud, sud-nord 1970

Beilage
Annexe 2



LEGENDE

In Tausend Netto/Tonnen

- Transitverkehr
- Export / Import
- Innerschweiz. Verkehr

UIC - Achsengruppe Basel - Milano/Groupe d'axe UIC Bâle - Milano

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

Beilage
Annexe 2

7. 3. 72 Wa

Charakteristik der Hauptstrecken / Caractéristiques des lignes principales

	Strasbourg - Basel SBB	Karlsruhe - Basel Bad.	Basel SBB - Luzern - Arth-Goldau	Basel SBB - Aarau - Arth-Goldau	Basel SBB - Brugg - Arth-Goldau	Arth-Goldau Chiasso	Chiasso - Milano	Basel - Olten - Thun	Thun - Brig - Domo	Domo - Milano
Länge / longueur (km)	142	201	123	113	118	197	151	137	125	124
grösste Neigung ‰	6	7	16	11	12	27	18	11	27	11
Krümmungsverhältnisse										
R = 2'500 - ~ (%)	92	89	71	74	69	57	64	73	64	69
R = 2'500 - 700 (%)	7	10	9	11	12	7	29	11	16	18
R = 700 - 300 (%)	1	1	18	14	18	29	7	16	21	13
R = 300 m (%)	--	--	2	1	1	7	--	--	9	--
Gleiszahl / Nombre de voies										
Einspur (km)	--	--	17	--	10	--	--	--	46	--
Doppelspur (km)	142	168	106	113	108	197	35	137	79	124
Vierspur (km)	--	33	--	--	--	--	16	--	--	--
Stromsystem / courant										
25'000 V/50 Hz	X									
15'000 V/16,7 Hz		X	X	X	X	X		X	X	
3'000 V/ =							X			X
Durchschnittsgeschwindigkeit des schnellsten Zuges (km/h) ohne Haltezeiten Vitesse moyenne	114	127	86	86	--	79	85	91	78	105

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung
Beilage 4
Annexe

UIC-Achsengruppe Basel-Milano

Groupe d'axe Bâle-Milan

Entwicklung der Betriebsleistungen 1960 - 1970

Evolution des résultats d'exploitation 1960 - 1970

Anhängelasten

Charges remorquées

	Reiseverkehr trafic voyageurs in 1000 Bruttotonnen/Jahr			Güterverkehr trafic marchandises		
	1960	1965	1970	1960	1965	1970
Freiburg-Basel	8'758	10'000	11'415	16'800	19'750	24'000
Index	100	114	121	100	118	143
Mulhouse-Basel	5'045	6'285	5'926	7'628	9'856	10'527
Index	100	125	117	100	129	138
Basel - Olten (Hauenstein)	9'652	10'873	12'664	20'347	23'962	25'730
Index	100	112	131	100	118	126
Basel - Brugg (Bözberg)	5'920	6'914	7'750	6'080	6'545	15'437
Index	100	116	131	100	109	258
Lötschberg	2'996	3'064	3'600	6'774	6'898	6'359
Index	100	102	120	100	102	94
Simplon	2'893	3'994	4'592	6'652	7'573	7'818
Index	100	138	158	100	114	117
Gotthard	7'367	8'111	9'162	17'828	21'332	26'746
Index	100	110	124	100	119	150

Mittlere tägliche Zugzahlen (Jahresverkehr/365 Tage)

Moyenne journalière des trains (trafic annuel /365 jours)

	Reisezüge Trains voyageurs			Güterzüge Trains marchandises		
	1960	1965	1970	1960	1965	1970
Freiburg - Basel	77,8	99,5	103,2	77,2	84,4	102,1
Index	100	128	133	100	127	141
Mulhouse - Basel	35,9	43,2	43,2	23,8	21,6	24,0
Index	100	120	120	100	91	101
Basel - Olten	87,9	94,8	108,3	85,2	96,9	96,3
Index	100	108	123	100	114	113
Basel - Brugg	67,8	69,0	72,0	27,1	29,3	52,5
Index	100	102	106	100	108	193
Lötschberg	36,2	36,2	42,5	24,1	24,6	22,6
Index	100	100	118	100	102	94
Simplon	20,7	34,4	43,4	34,7	34,4	30,6
Index	100	166	209	100	99	88
Gotthard	55,2	55,3	63,2	70,9	83,7	97,3
Index	100	100	114	100	118	137

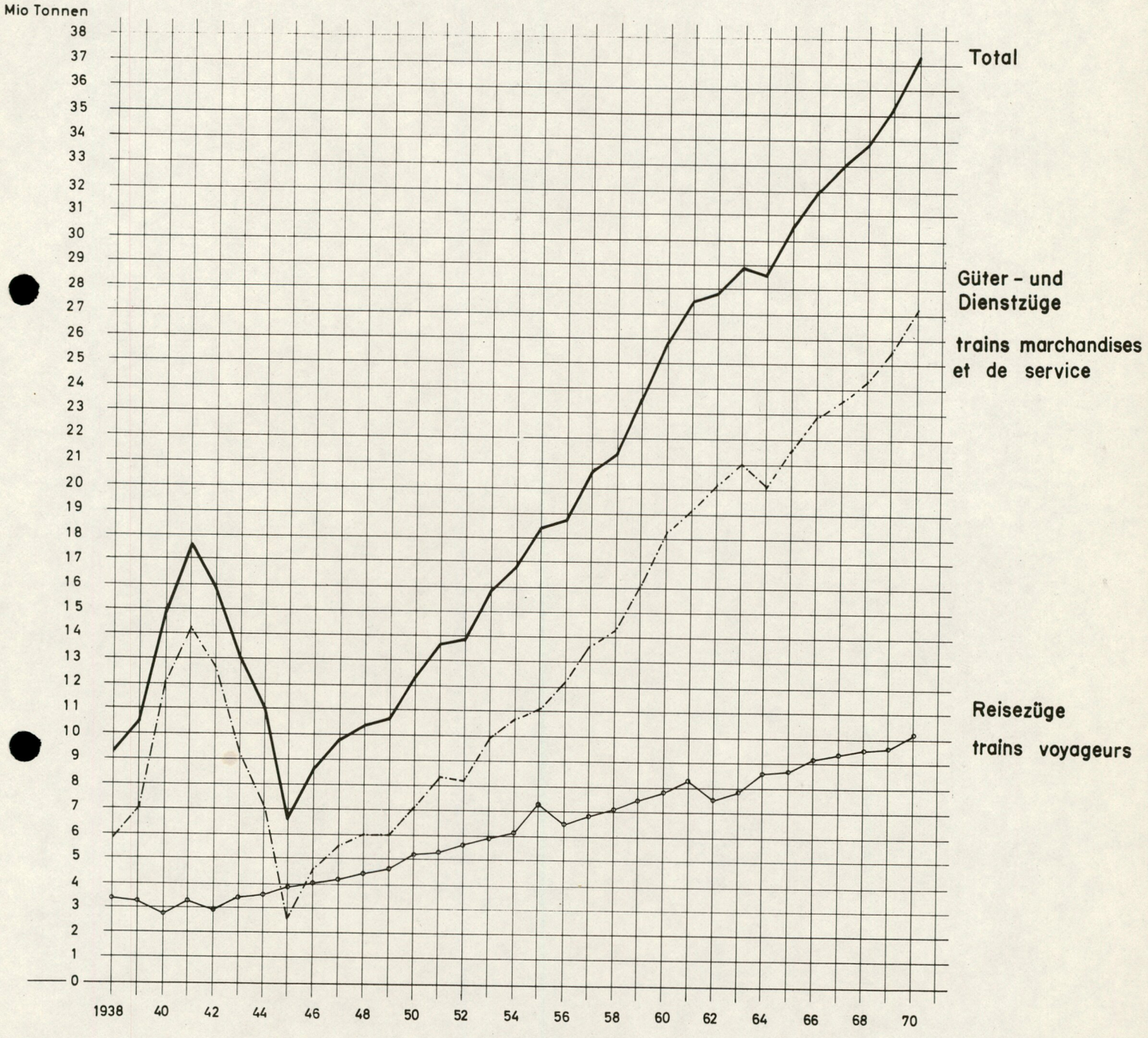
EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

UIC – Achsengruppe Basel – Milano
UIC – Groupe d' Axe Bâle – Milan

Beilage
Annexe 5

Anhängelasten in Bruttotonnen auf der Gotthard – Nordrampe

(beide Richtungen)



Tonnes brutes remorquées sur la rampe nord du Gothard

(deux sens)

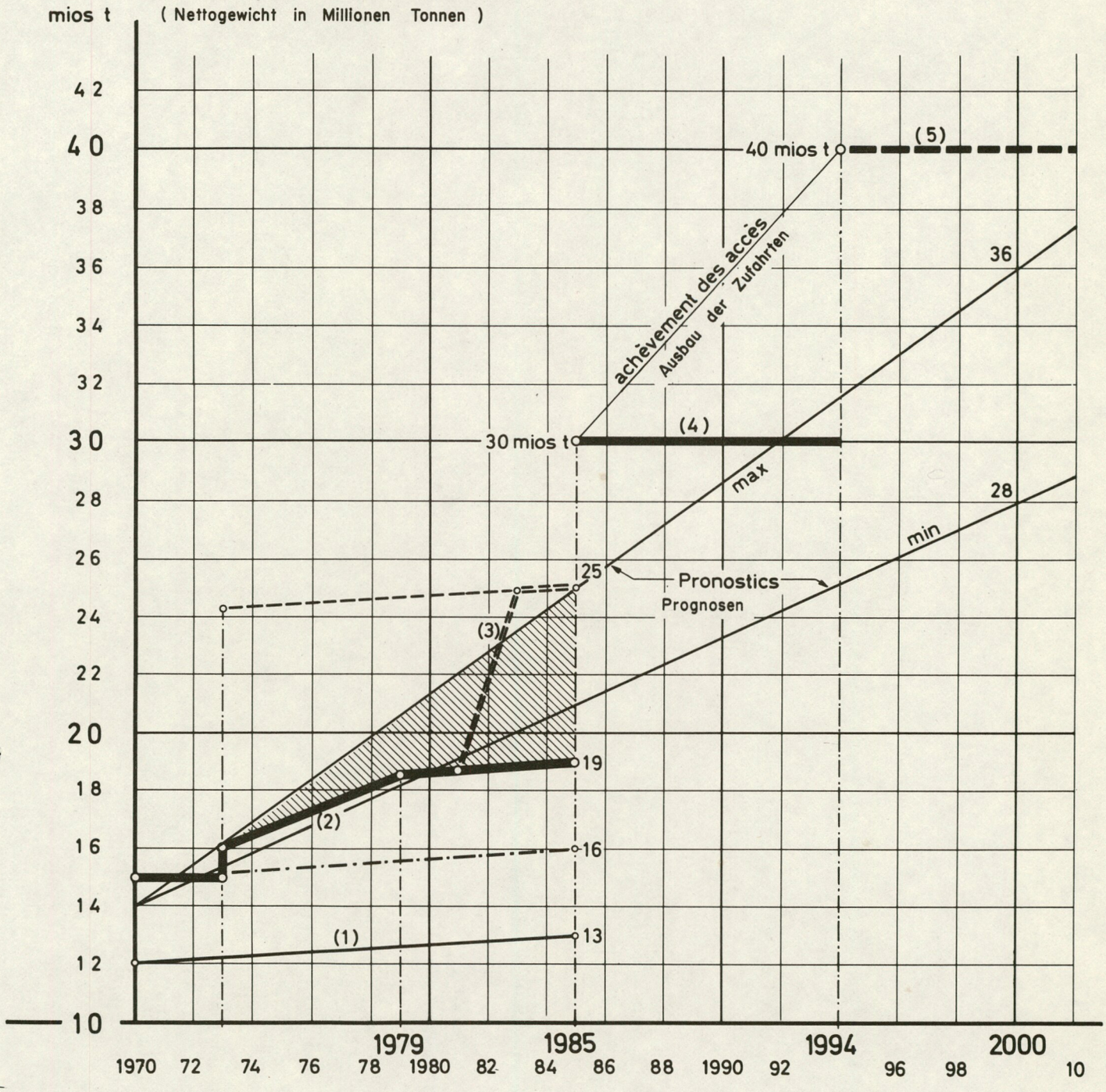
EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

Capacités et pronostics du trafic marchandises des transversales alpines Gothard et Loetschberg / Simplon

(Tonnage net en millions de tonnes)

Kapazität und Prognosen des Güterverkehrs der Alpentransversalen

(Nettogewicht in Millionen Tonnen)



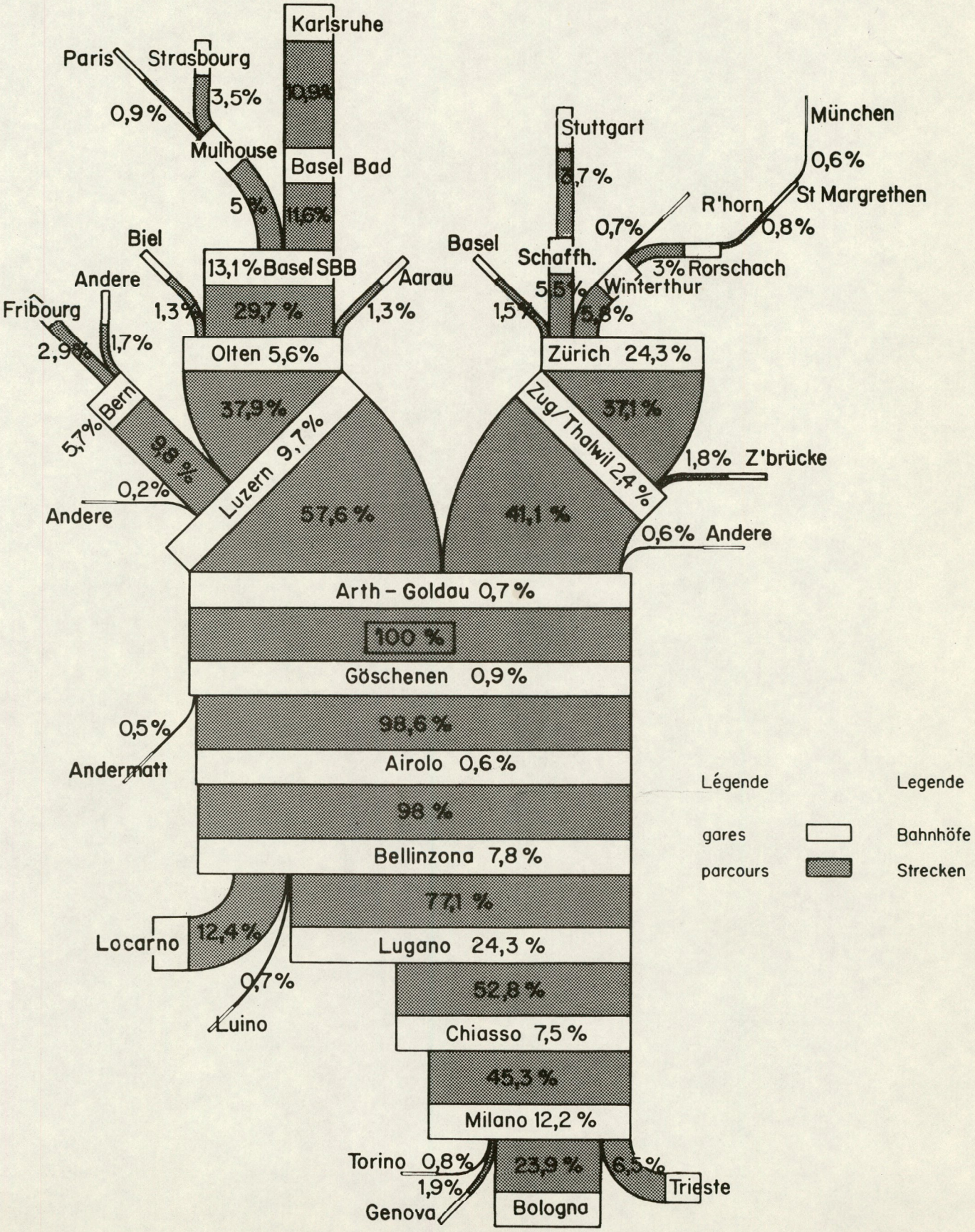
(1) Capacité de la ligne actuelle du Gothard
(2) Capacité globale Gothard + BLS en DV + Domo I
(3) Capacité globale possible en cas de construction Domo II
(4) Capacité globale après mise en service tunnel de base
(5) Capacité globale après aménagement des accès au Gothard

(1) Kapazität der bestehende Gotthardlinie
(2) Gesamtkapazität Gotthard + BLS doppelspurig + Domo I
(3) Gesamtkapazität mit Domo II
(4) Gesamtkapazität nach in Betriebnahme des Basistunnels
(5) Gesamtkapazität nach Ausbau der Zufahrten zum Gotthard

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

Trafic voyageurs - Gothard
1972
Répartition des courants de trafic

Reiseverkehr - Gotthard
1972
Aufteilung der Verkehrsströme



Wagenverkehr der Grenzrangierbahnhöfe 1970, Prognose 1985 und 2000

Circulation des wagons aux gares frontières 1970, pronostic 1985 et 2000

Mittlerer Tagesverkehr pro Jahr / Circulation moyenne journalière sur une année

		Gesamtverkehr Circulation totale			direkte Formationen formations directes			zu rangierende Wagen wagons à manoeuvrer		
		1970	1985	2000	1970	1985	2000	1970	1985	2000
Basel Bad.	N - S	1'937	3'220	4'500	325	500	700	1'612	2'720	3'800
	S - N	1'938	3'220	4'500	80	1'120	1'575	1'858	2'100	2'925
	total	3'875	6'440	9'000	405	1'620	2'275	3'470	4'820	6'725
Basel SBB	N - S	3'710	5'850	6'600	1'330	3'240	3'080	2'380	2'610	3'520
	S - N	3'710	5'850	6'600	1'695	2'020	2'330	1'560	3'830	4'270
	total	7'420	11'700	13'200	3'025	5'260	5'410	3'940	6'440	7'790
Chiasso	N - S	1'105	1'400	2'280	40	120	1'020	1'065	1'280	1'260
	S - N	1'145	1'400	2'280	180	---	620	965	1'400	1'660
	total	2'250	2'800	4'560	220	120	1'640	2'030	2'680	2'920
Luino		1'000	540	770	530	---	400	470	540	370
Domodossola	N - S	584	1'877	1'500	140	845	300	445	1'042	1'200
	S - N	530	1'877	1'500	150	400	170	380	1'477	1'330
	total	1'114	3'754	3'000	290	1'245	470	825	2'519	2'530

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

UIC-Achsengruppe Basel - Milano
Groupe d'axe UIC Bâle-Milan

Beilage
Annexe 9

Belastung der Streckenabschnitte 1985 vor Inbetriebnahme der Gotthard-Basis-Linie und Leistungsfähigkeit Ausbaustand 1972

Abschnitt	Schnell-züge	Nahver-kehrszüge	Güterzüge	Total	Gleiszahl	Streckenleistung 1972	Streckenleistung verbessert
Strasbourg - Mulhouse	42	27	91	160	2		
Mulhouse - Basel	42	25	68	135	2		
Karlsruhe - Offenburg	85	67	213	365	2	240	
Offenburg - Freiburg	69	54	158	281	2	240	
Freiburg - Basel Bad.	82	65	143	290	2	240	
Basler Verbindungsbahn	64	--	140	264 1)	2	200	
Grenchenberg	34	17	47	98	1	100	
Hauenstein	81	54	157	292	2	200	260
Bözberg	74	28	117	219	2	220	
Olten - Luzern	40	32	35	107	2		
Luzern - Arth-Goldau	30	30	16	76	1	80	
Olten - Aarau	73	44	133	250	2	240	
Aarau - Arth-Goldau	10	20	130	160	2		
(Immensee-Arth-Goldau)	40	50	136	226		270	
Arth-Goldau - Erstfeld	61	35	130	226	2	210	260
Erstfeld - Biasca	57	25	130	232 1)	2	200	220
Biasca - Bellinzona	57	25	130	232	2	250	280
Bellinzona - Chiasso	55	32	97	204 1)	2		
Chiasso - Como	43	18	89	150	2		
Como - Albate	43	48	91	182	2		
Albate - Monza	43	34	91	168	2		
Monza - Milano	55	84	109	249	4		
Bellinzona-Cadenazzo	10	70	33	113	2		
Cadenazzo - Luino	--	28	21	49	1	70	
Luino - Laveno	--	34	19	53	1	60	
Laveno - Gallarate	--	18	14	32	1	60	
Olten - Bern	90	36	116	242	2		

1) inkl. Dienstzüge (Bellinzona - Chiasso nur bis Rivera-B.)

Abschnitt	Schnell-züge	Nahver-kehrszüge	Güterzüge	Total	Gleiszahl	Streckenleistung 1972	verbessert
Bern - Spiez	77	35	112	224		240	
Spiez - Brig	59	30	101	210 [1)]	1-2	80	
Brig - Domodossola	49	15	109	193 [1)]	2	200	
Domodossola - Arona	49	18	110	177	2		
Arona - Gallarate	49	24	74	147	2		
Gallarate - Rho	59	104	102	265	2	170	220
Rho - Milano	137	144	134	415	4	420	

1) inkl. Dienstzüge (Bellinzona - Chiasso nur bis Rivera-B.)

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

Belastung und Leistungsfähigkeit der Streckenabschnitte 1985 nach Inbetriebnahme der Gotthard-Basis-Linie

Abschnitt	Schnell-züge	Nahver-kehrszüge	Güterzüge	Total	Gleiszahl	Strecken-leistung
Basel - Olten						
- neue Linie	122	--	52	174	2	300
- Hauenstein	--	54	155	209	2	260
Basel - Stein-S.	47	50	97	194	2	
Bözberg	39	28	77	144	2	
Olten - Bern	90	36	136	262	4	
Olten - Luzern	46	32	35	115	2	
Olten - Aarau	130	44	149	323	4	
Aarau - Arth-Goldau	22	20	116	158	2	
Luzern - Arth-Goldau	36	30	16	82	1	80
(Immensee - Arth-Goldau)	58	50	132	240	2	270
Arth-Goldau - Erstfeld	85	35	116	236		260
Erstfeld - Biasca						
- Basislinie	75	--	106	181	2	
- Berglinie	10	25	10	45	2	
Biasca - Bellinzona	85	30	116	231	2	280
Bellinzona - Chiasso	75	32	87	194	2	
Chiasso - Como	75	18	80	173	2	
Como - Albate	75	48	82	205	2	200
Albate - Monza	75	34	82	191	2	
Monza - Milano	87	84	100	271	4	

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

UIC-Achsengruppe Basel-Milano
Groupe d'axe UIC Bâle-Milan

Beilage
Annexe 11

Belastung und Leistungsfähigkeit der Strecken im Zustand 2000

Abschnitt	Schnell-züge	Nahver-kehrszüge	Güterzüge	Total	Gleiszahl	Strecken-leistung
Strasbourg - Mulhouse	54	34	118	206	2	220
Mulhouse - Basel	54	31	89	174	2	
Karlsruhe - Offenburg	110	78	270	458	4	500
Offenburg - Freiburg	90	63	200	353	4	500
Freibrug - Basel Bad.	107	75	181	363	4	500
Basler Verbindungsbahn	88	--	212	290 1)	4	
Jura-Linien						
Grenchenberg	38	36	38	112	2	
Hauenstein alt	--	72	159	231	2	260
Hauenstein neu	168	--	54	222	2	300
Basel - Stein-S.	68	120	146	334	4	
Bözberg	34	36	136	206	2	240
Olten - Luzern	68	36	35	139	2	
Olten - Aarau	164	72	190	426	4	500
Aarau - Arth-Goldau	14	36	185	235	2	260
Luzern - Arth-Goldau	62	36	18	116	2	
(Immensee - Arth-Goldau)	76	72	203	351	4	
Arth-Goldau - Erstfeld	106	36	185	327	4	
Erstfeld - Bellinzona - Basislinie	86	--	171	257	2	270
- Berglinie	20	36	14	70	2	
Bellinzona - Lugano	86	36	148	270	4	
Lugano - Chiasso	86	36	142	264	3	300
Chiasso - Como	86	22	142	250	4	
Como - Albate	86	56	144	286	4	
Albate - Monza	86	42	144	272	4	
Monza - Milano	100	100	162	362	4	

1) inkl. Dienstzüge

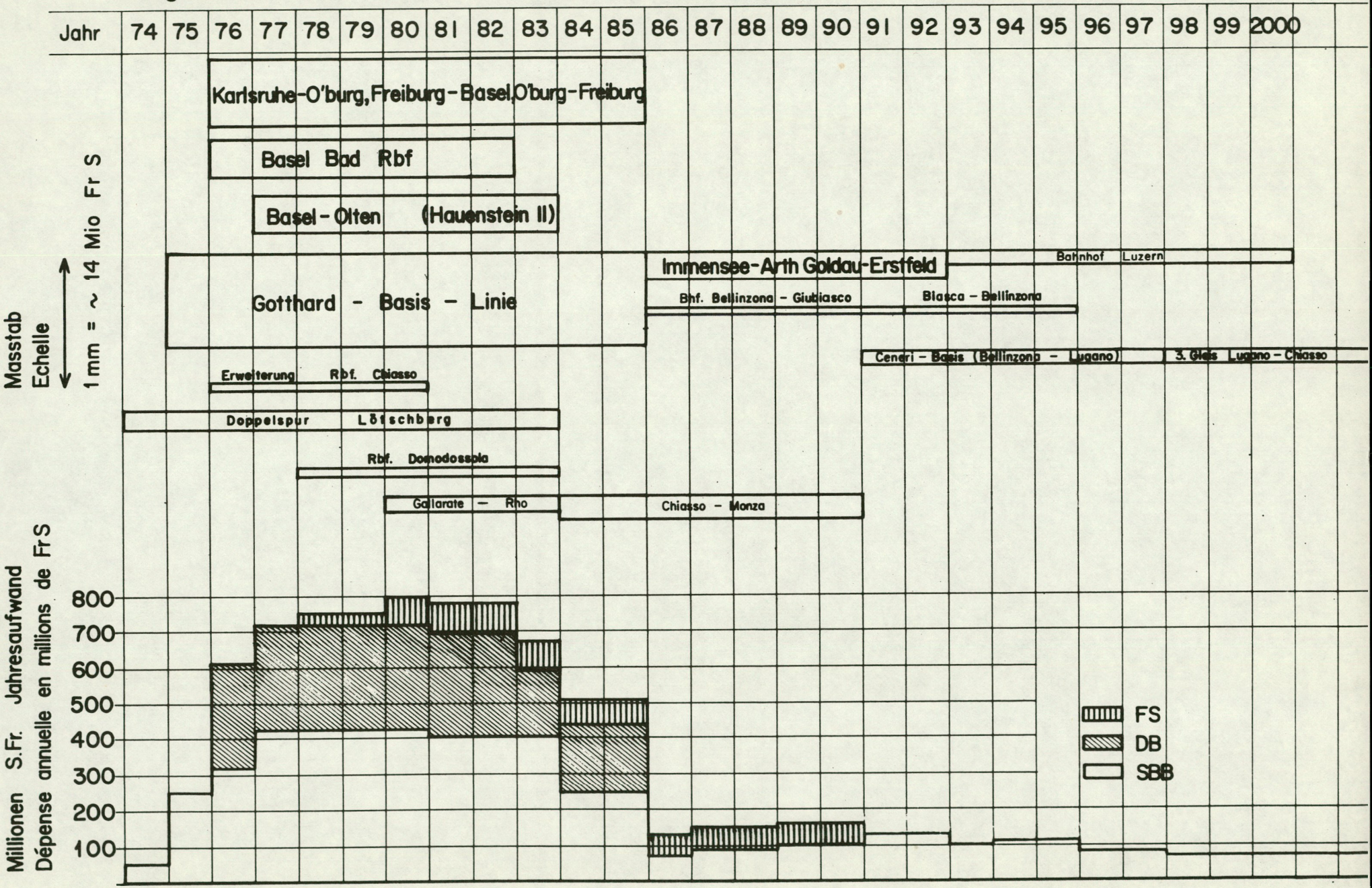
Abschnitt	Schnell-züge	Nahver-kehrszüge	Güterzüge	Total	Gleiszahl	Strecken-leistung
Bellinzona - Luino	--	36	33	69	1	90
Luino - Laveno	--	38	27	65	1	80
Laveno - Gallarate	--	20	22	42	1	60
Olten - Bern	124	36	128	288	4	
Bern - Spiez	80	36	113	227	2	240
Spiez - Brig	47	36	96	199 1)	2	220
Brig - Domodossola	54	18	104	196 1)	2	220
Domodossola - Arona	54	22	100	176	2	
Arona - Gallarate	54	28	60	142	2	
Gallarate - Rho	66	124	96	286	4	
Rho - Milano	156	172	132	460	6	

1) inkl. Dienstzüge

EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

Beilage 13
Annexe

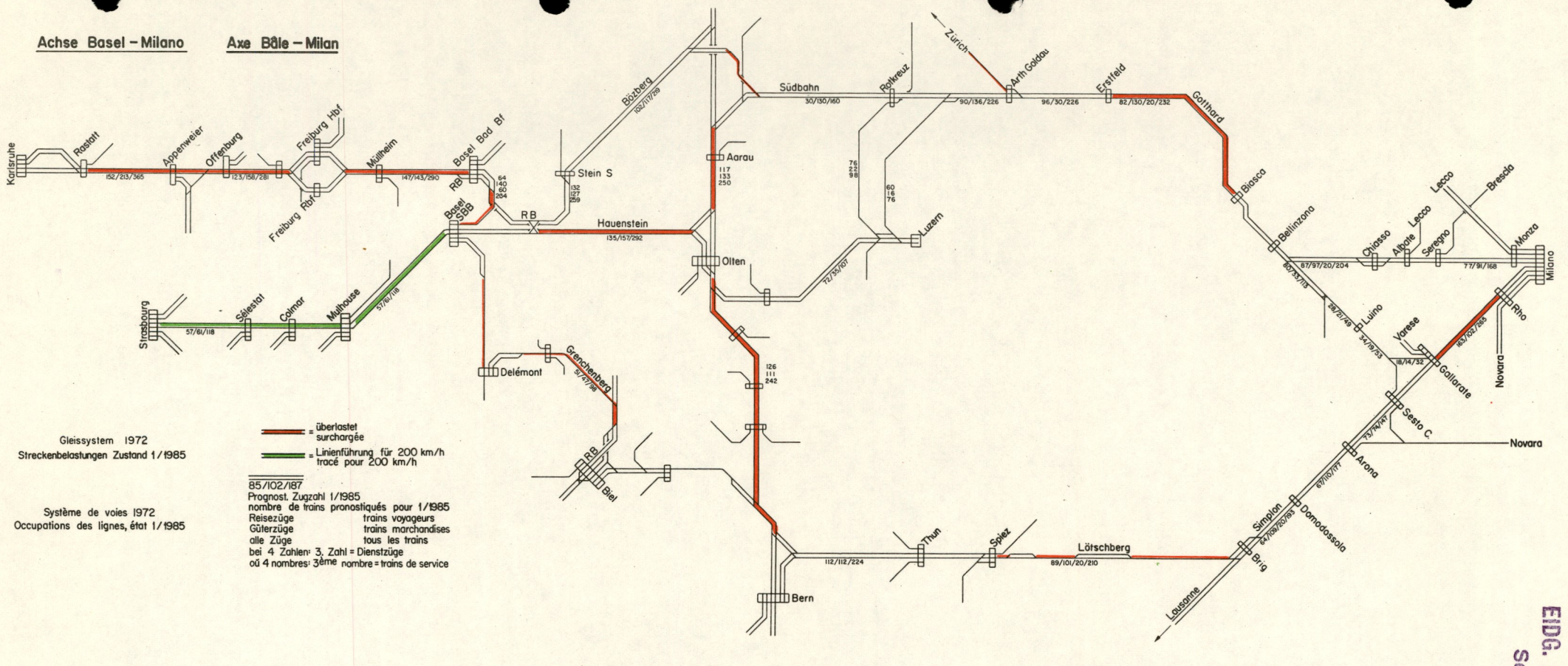
Zeitplan für die Bauausführung und Investitionsplan
Programme des travaux et des investissements

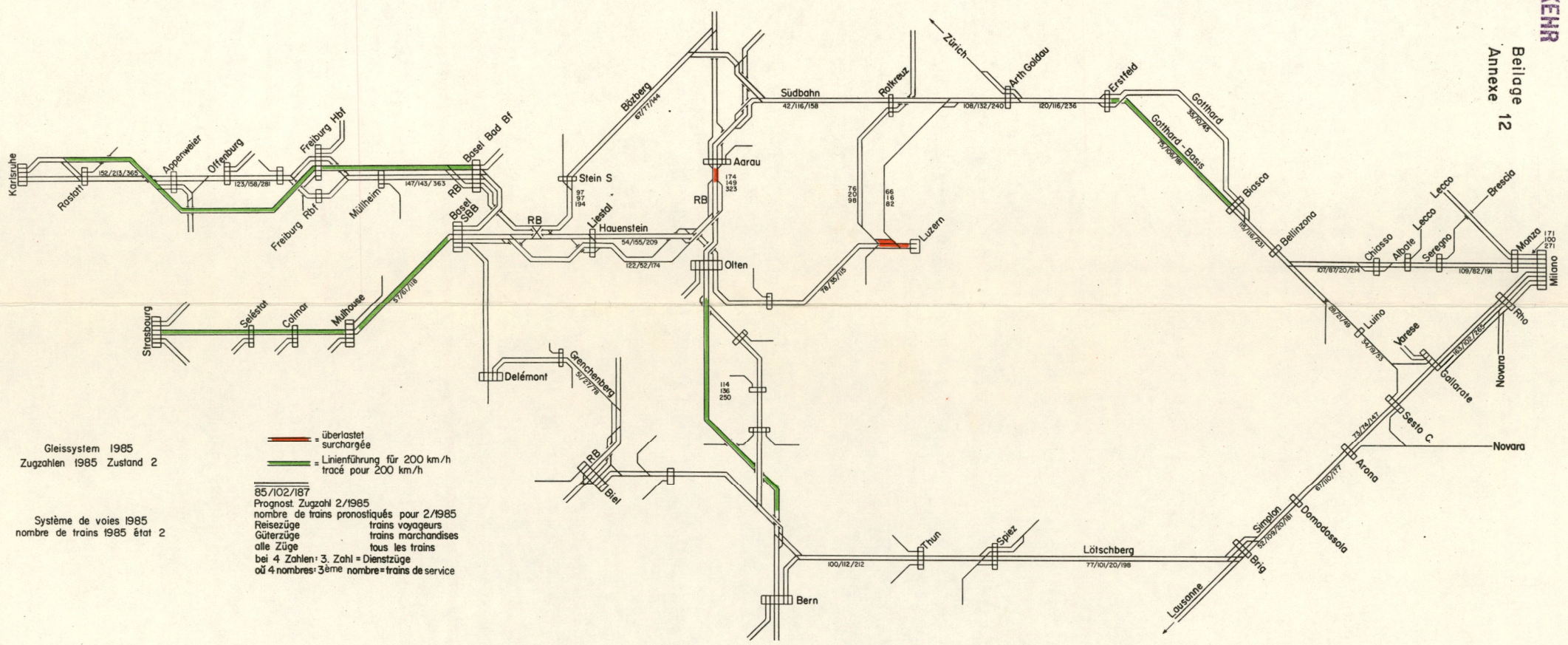


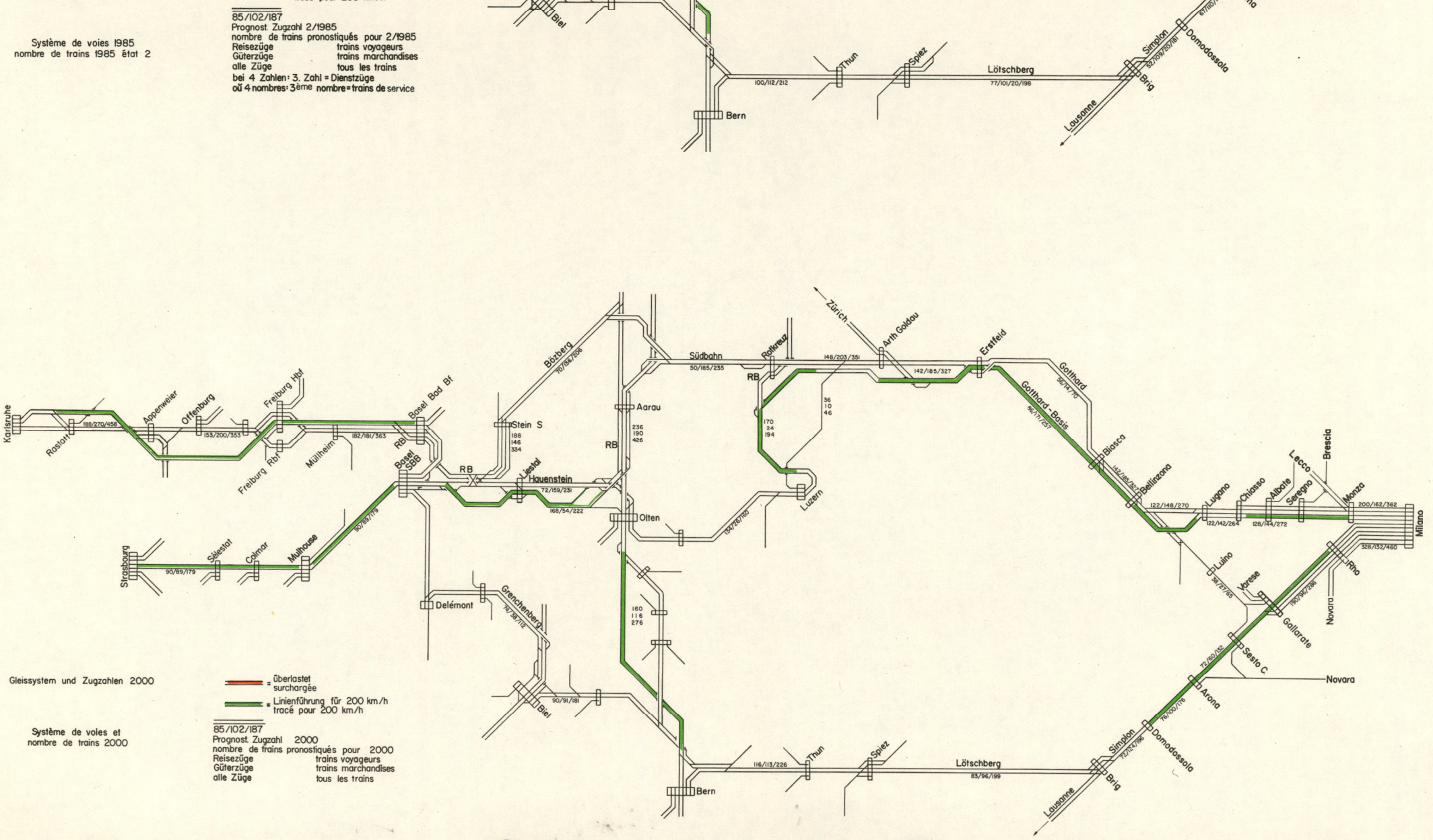
UIC - Achsengruppe Basel - Milano
UIC - Groupe d'Axe Bâle - Milan

Achse Basel – Milano

Axe Bâle – Milan







EIDG. AMT FÜR VERKEHR
Sektion Planung

Beilage
Annexe 12