



EIDGENÖSSISCHES VERKEHRS- UND ENERGIEWIRTSCHAFTSDEPARTEMENT
DÉPARTEMENT FÉDÉRAL DES TRANSPORTS, DES COMMUNICATIONS ET DE L'ÉNERGIE
DIPARTIMENTO FEDERALE DEI TRASPORTI, DELLE COMUNICAZIONI E DELLE ENERGIE

NEAT

**NEUE EISENBAHN - ALPENTRANSVERSALE
AUFARBEITUNG 1986/87**

ANGEBOTSVARIANTEN GROBDURCHLAUF :

GENERELLES ANGEBOT

UNTERLAGE NR. 6/87

APRIL 1987



Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG

8022 Zürich, Postfach
Telefon 01 385 22 11

BERNATH UND PARTNER
LÖWENSTRASSE 55
8001 ZÜRICH

Inhalt

	<u>Seite</u>
1. Ziel und Vorgehen	1
2. Randbedingungen des Verkehrs	3
2.1 Verkehrsnachfrage	3
2.2 Linienwahl	8
2.3 Betrieb	13
3. Technische Vorgaben	16
3.1 Bahntechnik Rad-Schiene	16
3.2 Lichtraumprofil	16
3.3 Steigungen	17
4. Angebotskonzepte	19
4.1 Alpenbahn 2000	19
4.2 Eurotransit	20
4.3 Zusammenfassung	21

1. ZIEL UND VORGEHEN

Die Aufarbeitung der Unterlagen zur Alpenbahnfrage stützt sich auf ein umfangreiches Grundlagenmaterial ab. Während der langen Jahre bisheriger Planungs- und Projektierungsarbeit sind einerseits sehr detaillierte Entscheidungsgrundlagen erstellt worden, andererseits aber haben sich die der Projektierung zugrunde gelegten Rahmenbedingungen und Anforderungsprofile zum Teil tiefgreifend verändert. Die neuen Zielvorstellungen sind aber nicht widerspruchsfrei. So sprechen die Promotoren einer Splügenvariante von einer ganz neuen Eisenbahntechnologie, während andererseits die Forderung im Raum steht, die NEAT nach den gleichen Kriterien zu konzipieren wie Bahn 2000 (1). Wesentlich ist, dass sich das verkehrspolitische Umfeld verändert hat. Bis vor kurzem war die Begründung einer NEAT vor allem in den Kapazitätsengpässen der bestehenden Alpentransversalen im Güterverkehr gefunden worden. Heute stehen im Vordergrund (2):

- Schnelle Verbindung zwischen Deutschland und Italien für den Personenverkehr
- Attraktivierung des kombinierten Verkehrs
- Umlagerung des Gütertransits von der Strasse auf die Schiene aus Gründen des Umweltschutzes und der Siedlungsplanung

In diesem neuen verkehrspolitischen Umfeld lassen sich zwei Hauptfragen an die technische Aufarbeitung stellen:

1. Welcher **Qualitätsstandard des Angebotes** ist notwendig bezüglich Reisezeiten, Kapazität, Komfort, Rollmaterial, direkte Verbindungen, Verknüpfungen?
2. Welcher **Preis (Aufwand)** ist dafür zu bezahlen, z.B. Investitionskosten, Betriebskosten, Umweltbelastungen etc.

Da anzunehmen ist, dass je nach Ausbaustandart unterschiedliche Transversalen für eine definitive Auswahl im Vordergrund stehen, musste im Rahmen der ersten Bearbeitungsetappe (Grob-durchlauf) davon abgesehen werden, ein abschliessendes technisches und betriebliches Anforderungsprofil vorzugeben. Andererseits ist aber die Bearbeitung eines technischen Projektes ohne relativ detailliertes Pflichtenheft nicht möglich.

Mit der Definition unterschiedlicher Anforderungskonzepte wird versucht, die Bandbreite möglicher Zielvorstellungen über die neue Alpentransversale abzudecken. Es geht in einer ersten Phase darum, mit diesen "Referenzkonzepten" im Bereich aller denkbaren Möglichkeiten Eckwerte zu beschreiben. Die folgenden Überlegungen sind eine Zusammenfassung der Randbedingungen, wie sie sich im Laufe der abgeschlossenen Bearbeitungsphase "Grobdurchlauf" konkretisiert haben. Sie sind in diesem Sinne als Zwischenergebnis zu werten und können in der laufenden Bearbeitung korrigiert werden.

2. RANDBEDINGUNGEN DES VERKEHRS

2.1 Verkehrsnachfrage

Die grundsätzliche Einschätzung der Problemlage - es gehe nicht in erster Linie um die Bereitstellung von zusätzlichen Kapazitäten, sondern um die Qualität des Angebotes - macht es sinnvoll, Anforderungen an eine Eisenbahntransversale aufgrund von Marktsegmenten festzulegen.

2.1.1 Güterverkehr

Die Firma MCI unterscheidet drei Marktsegmente (3):

- Massengüter
- Lebensmittel
- Hochwertige Güter

In Funktion der zu transportierenden Mengen, respektive der räumlichen Konzentration der anfallenden Güter, und in Abhängigkeit von Preis- und Zeitelastizitäten sowie der vorhandenen Transportinfrastruktur am Ziel- und Quellort kommen als Transportarten folgende Angebote in Frage:

- Blockzüge
- Wagenladungsverkehr
- Unbegleiteter Kombi-Verkehr
- Rollende Strasse

Eine eindeutige Zunordnung von Marktsegmenten und Transportangeboten ist noch nicht möglich. Es können folgende Tendenzen festgehalten werden:

Massengüter

Der Transport von Massengütern ist stagnierend oder sogar rückläufig. Der Anteil der Bahn am gesamten Massengüterverkehr ist hoch. Interessant sind vor allem Blockzüge von Haus zu Haus. Einzelladungen können im Wagenladungs- oder unbegleiteten Kombiverkehr abgewickelt werden.

Anforderungen

Der hohe Bahnanteil im Massengüterverkehr soll erhalten bleiben. Interessant sind

vor allem Blockzüge. Einzelladungen können im konventionellen Wagenladungsverkehr oder im Kombiverkehr abgewickelt werden.

Angesichts der oft fehlenden Industrieanschlussgeleise in Italien steht im N-S/S-N Verkehr die Förderung des Kombiverkehrs im Vordergrund.

Lebensmittel

Der Transport von Lebensmitteln hat hohe Preis-/Zeitlastizität. Der Bahnanteil ist im Laufe des vergangenen Jahrzehntes zugunsten des LKW-Verkehrs stark zurückgegangen.

Anforderungen

Der Standard ist gegeben durch den Transport mit LKW's (Haus zu Haus 800 Kilometer 24 Stunden). Dies kann erreicht werden durch schnelle Blockzüge zwischen Ballungszentren und Produktionsgebieten oder durch bemannten, respektive unbemannten Kombiverkehr.

Hochwertige Güter

Der Teilmarkt weist hohe Wachstumsraten auf. Er ist sehr anfällig auf schlechte Qualitätsangebote (Beschädigungen und Verlust). Er ist transportzeitelastisch. Durch den sehr anpassungsfähigen Strassentransport ist der Marktanteil der Bahn stark zurückgegangen.

Anforderungen

Hochwertige Güter werden in Blockzügen (z.B. Autos) und im begleiteten und unbegleiteten Kombiverkehr transportiert. Die Festlegung des zu fördernden Anteils der "Rollenden Landstrasse" ist vor allem ein politisch begründetes Postulat.

Schlussfolgerungen Güterverkehr

Gemäss der vorliegenden Analyse drängt sich im Güterverkehr der Zukunft eine Lösung auf, die die relativen Stärken von Schienen- und Strassentransport kombiniert. Auch wenn die bisherigen Organisationsformen im Schienenverkehr auch in Zukunft einen gewissen Stellenwert beibehalten werden (Wagenladungsverkehr), so wird eine Erhöhung des Marktanteils nur mit der Förderung des kombinierten Verkehrs als möglich erachtet. Kontrovers ist jedoch die Frage, welche Form und Qualität des

kombinierten Verkehrs anzustreben sei, damit er gegenüber dem ausschliesslichen Transport auf der Strasse konkurrenzfähig werde.

Eine sinnvolle **Trennungslinie**, respektive Differenzierung des Bahnangebotes erfolgt zwischen **begleitetem** und **unbegleitetem** Verkehr. Der begleitete Kombiverkehr verlangt nach sehr hohen Reisegeschwindigkeiten und kann über kurze Distanzen kaum in der Nacht geführt werden.

2.1.2 Personenverkehr

Geschäftsreisen

Der Anteil an Geschäftsreisen im alpenquerenden Reiseverkehr beträgt ca. 20 %. Die grosse Bedeutung der Tagesreisen bewirkt eine geringe Preiselastizität. Im IC-Distanzbereich dominiert der Autoverkehr, im europäischen Verkehr zwischen Ballungsräumen das Flugzeug.

Die Ausdehnung des Dienstleistungssektors sowie dessen zunehmende Internationalisierung lassen erwarten, dass dieses Marktsegment zukünftig interessante Wachstumsraten aufweisen wird. Die Zunahme der Kurzstrecken - Regionalflüge in Europa zeigt, dass die Zeitelastizität weiter zunimmt.

Anforderungen

Um den Flugverkehr zu konkurrenzieren sind auf grossen Teilstrecken Reisegeschwindigkeiten von über 160 km/Std. notwendig. Dies gilt nicht nur für ausländischen Zufahrtsstrecken, sondern auch für das Inland.

Im IC-Bereich ist ebenfalls eine Verkürzung der Reisezeiten anzustreben. Wichtig ist hier vor allem aber die Beachtung der Transportkette (Spinnen) zur Verkleinerung der Terminalzeiten.

Ferienreisen

Die attraktiven Urlaubsziele südlich der Alpen machen die Ferienreisen mit etwa 50 % bis 60 % Anteil zum dominierenden Reisezweck im alpenquerenden Verkehr. Dieser weist ausgeprägte Spitzen in den Monaten Juli und August auf.

Die Preiselastizität verteilt sich über einen relativ breiten Bereich, je nach Einkommen und verfügbarem Ferienbudget. Die Reisezeitelastizität ist bei kurzen Ferienreisen relativ hoch, bei längeren jedoch geringer, weil die Reise selbst oft als ein integrierender Teil der Ferienreise erlebt wird. Als Verkehrsmittel dominiert der Autoverkehr stark (über 80 %). Hier spielen zusätzliche qualitative Elemente eine bedeutende Rolle (Camping, Gepäck, Verfügbarkeit über das Auto am Ziel).

Das Wachstumspotential der Ferienreisen, insbesondere ausserhalb der Hochsaison ist bedeutend. Es wird stark vom Haushaltseinkommen beeinflusst.

Anforderungen Die Reisezeit spielt keine ausschlaggebende Rolle. Wichtig ist der Komfort und die Herstellung umsteigefreier Direktbeziehungen.

Ausflugsverkehr

Der Tages-/Wochenend-Ausflugsverkehr durch die Alpen hat sich als Folge der Motorisierung und des Autobahnbaus stark vergrössert. Er macht schätzungsweise 20 % bis 30 % des alpenquerenden Reiseverkehrs aus. Der Ausflugsverkehr weist primär eine hohe Reisezeitelastizität auf, weil erst kurze Reisezeiten alpenquerende Ausflüge zeitlich interessant machen. Weiter ist auch die Preiselastizität hoch. Bei attraktiven Preisen wird es für breite Einkommensschichten möglich, Ausflüge in den sonnigen Süden zu unternehmen. Auch hier dominiert heute der Autoverkehr (über 80 %).

Der Ausflugsverkehr ist stark einkommenselastisch. Seine Zukunftsentwicklung wird positiv beurteilt. Durch ein schnelles Bahnangebot wird ein beträchtlicher Neuverkehr induziert werden.

Anforderungen Die Reisezeit und der Komfort spielen eine wichtige Rolle. Als Massstab muss der Autoverkehr herbeigezogen werden. Der Distanzbereich liegt bei 3 bis 4 Stunden.

Schlussfolgerungen Personenverkehr

Die generelle Analyse des Personenfernverkehrs führt zu Unterscheidung von zwei Angebotsstandards. Ein erstes Qualitätsniveau richtet sich aus nach dem Beispiel **europäischer Schnellbahnsysteme** wo Geschwindigkeiten von über 200 km pro Stunde erreicht und Distanzen von 450 km in weniger als drei Stunden zurückgelegt werden. Ein zweites Qualitätsniveau orientiert sich am **Standard Bahn 2000** mit Reisegeschwindigkeiten um 120 km pro Stunde.

2.2 Linienwahl

Die Studie NEAT geht davon aus, dass auch eine zukünftige Alpenbahn auf der klassischen Eisenbahntechnologie aufbaut. Damit ist vorweggenommen, dass sich auch neue Transitachsen irgendwo in das bestehende Eisenbahnnetz einbinden lassen müssen. Der Grad der Einbindung und die Kombination von bestehendem Netz und Neubaulinien wird wesentlich bestimmt durch die Charakteristiken der zukünftigen Bahn.

2.2.1 Personenverkehr

Auf den heutigen Nord-Süd-Eisenbahnverbindungen können zwei Geschwindigkeitsstandards unterschieden werden:

- in der Ebene
(Flachbahn) V-Reise 90 - 100 km/Std. Vmax 125 km/Std.
- Bergstrecke V-Reise 60 km/Std. Vmax 80 km/Std.

Da auf allen bestehenden Alpentransversalen im In- und Ausland in etwa das gleiche Angebotsniveau erreicht wird, führen die schnellsten Verbindungen auch über die distanzmässig kürzesten Wege. Mit ihrer zentralen Lage sichert sich somit die Schweiz eine starke Konkurrenzstellung. Zur Zeit sind aber grosse Veränderungen im europäischen Eisenbahnnetz in Vorbereitung, beschlossen oder schon in Realisierung (5, 6).

Als neues Umfeld für eine NEAT-CH kann angenommen werden, dass

- das deutsche Schnellbahnnetz gemäss Bundesverkehrswegeplan 85 realisiert ist.
- ein neuer Tunnel am Brenner erstellt und die Zufahrten auf eine Reisegeschwindigkeit von 120 km/Std. ausgebaut sind.
- in der Schweiz Bahn 2000 realisiert ist.

Die beschlossenen und vorgesehenen Investitionen in das Eisenbahnnetz in Deutschland, am Brenner und in der Schweiz (Bahn 2000) haben die folgenden wichtigen Wirkungen:

- Ganz Süddeutschland inklusive Stuttgart wird über dem Brenner attraktiver an die Agglomeration Milano angeschlossen als über die schweizerischen Alpenübergänge, obwohl der Weg länger ist.

- Der Gotthard ist für die Rheinachse nicht mehr ohne weiteres konkurrenzfähig. Die eindeutig schnellste Verbindung zwischen Rheinachse und Milano führt über den Lötschberg.
- Für den Verkehr nach Bologna und weiter südwärts fällt auch die Rheinachse in den Konkurrenzbereich des Brenners.
- Mit Ausnahme von München-Milano entsteht keine Nord-Süd-Verbindung zwischen den grossen Zentren in Deutschland und Italien mit Fahrzeiten im Halbtagsbereich.

Gesamthaft betrachtet gewinnen durch die geplanten mittelfristigen Investitionen die beiden Achsen Lötschberg und Brenner an Attraktivität, die Gotthard-Achse verliert dagegen für den Personentransit an Bedeutung.

Das Linienkonzept NEAT geht nun von folgenden Hypothesen aus:

1. Im Norden werden zwei Anschlüsse an das deutsche Eisenbahnnetz geplant.
2. Im Süden führen alle Transversalen in den Raum Milano.
3. Die Abgrenzung der technischen Linienstudien ist im Norden durch die Schweizer Grenze, im Süden durch Milano gegeben.
4. Je nach Transversale werden unterschiedliche Agglomerationen an die Nord-Süd-Achse angeschlossen.

Die Wahl der bedienten Anschlusspunkte im In- und Ausland bedarf einer Begründung aus der Sicht des Nachfragepotentials und der Regionalpolitik. Da diese noch nicht abschliessend vorliegt, sind im folgenden die beachteten Argumente aufgelistet:

- | | |
|-------------------|---|
| Gotthard | Im Vordergrund stehen bei einer weitgehenden Neutrassierung die Anschlusspunkte in den wichtigen Agglomerationen Basel, Zürich und Tessin. Luzern liegt an der bestehenden Achse Olten-Arth-Goldau, die nur im Falle eines Ausbaus der bestehenden Linie aufgewertet wird (Alpenbahn 2000). |
| Lötschberg | An der Lötschbergachse liegen Basel, Bern und das Wallis. An einer zweiten Zufahrtslinie von Singen/Schaffhausen liegt die Agglomeration Zürich. Das Tessin und die Innerschweiz bleiben durch die bestehende Gotthardlinie erschlossen. |
| Splügen | Die bisherigen Planungen gingen von einer Ost-Westzufahrt über Basel-Zürich-Ziegelbrücke-Chur aus. Neu werden die Regionen Winterthur/St.Gallen direkt angefahren. Neben regionalpoliti- |

schen Überlegungen (Anbindung Ostschweiz) sind die schwierigen topographischen und räumlichen Verhältnisse (Besiedlung) am linken Zürichseeufer die wichtigste Begründung für die Neutrasseierung. Die Linie folgt in etwa dem bekannten NHT-Trasse Winterthur-Frauenfeld-Bürglen-St.Gallen.

Y Wie Gotthard und Splügen.

Griti Im Norden wie Splügen.

		Gotthard	Lötschberg	Y	Splügen	Griti
Anschlüssen an das deutsche Netz	1	Basel	Basel	Basel	Basel	Basel
	2	Schaffhausen	Schaffhausen	Bregenz/ Lindau	Bregenz/ Lindau	Bregenz/ Lindau
Bediente Agglome- rationen/Regionen	1	Basel	Basel	Basel	Basel	Basel
	2	Zürich	Zürich	Zürich	Zürich	Zürich
	3	(Luzern)	Bern	(Luzern)	St.Gallen	St.Gallen
	4	Tessin	Wallis	Tessin	Graubünden	Tessin
	5	-	-	Graubünden	-	Graubünden

Die Abgrenzung der Linien hat insbesondere Folgen für die Kostenberechnung, da der Ausbau der Zufahrtslinien einen wesentlichen Teil der Baukosten ausmacht. Einzuschliessen sind ebenfalls die Ausbaukosten der Bahnhofanlagen.

2.2.2 Güterverkehr

Wie im Personenverkehr, gilt es für den Güterverkehr die Hauptachsen zu bestimmen. Die heutige Transitachse führt über Basel-Olten-Henschiken-Rotkreuz-Arth-Goldau-Gotthard-Chiasso. Als Nebenachse gilt die Lötschberg/Simplon-Route, welche in naher Zukunft nach dem Ausbau von Domo II eine auf ca. 5 Mio. Tonnen erhöhte Kapazität erhalten wird.

Wie in Kapitel 2.1.2 dargelegt, wird der Gütertransit sehr stark vom LKW-Transport konkurrenziert. Der Ausbaustandard wird im wesentlichen durch diese Konkurrenzsituation beeinflusst. Dies bedeutet, dass ein neues Gütertransitangebot vor allem kurze Transportzeiten anbieten muss. Wo nun aber die Grenzggeschwindigkeiten gesetzt werden, ist nicht nur für die

Wahl der Grösse der Tunnelprofile (Luftwiderstand, Druckstoss beim Kreuzen) ausschlaggebend, sondern insbesondere auch für die Linienwahl. Wenn im begleiteten Huckepackverkehr höhere Geschwindigkeiten (V_{max} grösser als 140 km/h) erreicht werden sollen, bedeutet dies, dass vollverschaltete Grossraumwagen beschafft werden müssen. Diese können auf vielen bestehenden Strecken wegen des Überprofils nicht verkehren (Bahnhöfe, Brücken, Tunnels). So führen Geschwindigkeiten im Güterverkehr mit Spitzen von mehr als 140 km/h fast gezwungenermassen zu Neutrassierungen über sehr weite Strecken.

Für die Linienwahl wichtig ist die Lage der Grenzbahnhöfe. Im Norden sind sie heute mit Basel und Singen/Schaffhausen gegeben. Eine untergeordnete Rolle für den Nord-Süd-Verkehr spielt Buchs. Im Süden besteht heute auf italienischer Seite etwelche Unsicherheit. Gemäss den bisherigen Abklärungen wollen die FS unter allen Umständen eine weitere Zunahme der Belastung des Raumes Milano verhindern. Die Splügenlinie - obwohl sie schon vor Milano auf die Gotthardlinie trifft - soll den Verkehr hauptsächlich Richtung Brescia führen. Die Lötschberglinie findet ihre Fortsetzung über Novara nach Genua.

Der Vorschlag, zur Entlastung der Strecke im Sottocenerie die Luino-Linie einzubeziehen, ist sowohl auf Seiten der FS als auch auf jener der SBB nicht auf grosse Gegenliebe gestossen und wird mit dem Hinweis auf mangelnde Kapazität (Eingleisig, in Zukunft benötigt für Lokal- und Regionalverkehr) abgelehnt.

Schliesslich ist in der Schweiz selbst ein "Güterverkehrskonzept" der Linienplanung zugrunde zu legen. Da dieses auf nationaler Ebene fehlt, ist es notwendig, für die NEAT-Studie eine Anzahl Hypothesen zu formulieren. Diese betreffen vor allem den zukünftigen unbegleiteten und begleiteten Kombiverkehr. Ohne von detaillierten Nachfrageabschätzungen auszugehen, werden beiden NEAT-Angebotskonzepten folgende Terminalanlagen zugrunde gelegt (vom Planungsfall abhängig):

Kombi begleitet

- Freiburg im Breisgau
- Mittelland West z.B. Raum Oensingen
- Mittelland Ost z.B. Bülach/Bassersdorf
- Rielasingen
- Bregenz/Wolfurt
- Wallis/Brig
- Tessin/Chiasso/Cadenazzo
- Raum Milano/Brescia/Novara

**Unbegleiteter
Kombiverkehr**

- Basel Rheinhafen
- Raum Zürich, resp. Birrfeld
- Singen
- Bregenz/Lindau/Wolfurt
- Wallis/Brig
- Tessin/Cadenazzo/Chiasso

2.3 Betrieb

Die Anforderungen an den Betrieb ergeben sich aus Qualitätsüberlegungen und Mengenabschätzungen.

2.3.1 Güterverkehr

Wie in Kapitel 2.1.2 dargelegt, wird davon ausgegangen, dass in Zukunft drei Angebotstypen offeriert werden, nämlich

Huckepackzüge vom Typ "Rollende Strasse" verkehren während des Tages nach Taktfahrplänen und mit der Fahrplangenaugigkeit von Personenzügen.

Die übrigen Züge des **unbegleiteten kombinierten Verkehrs** werden im Nachtsprung geführt. Wo mehrere Züge notwendig werden, sind Fahrplanverstärkungen auch während des Tages möglich.

Für den **Wagenladungsverkehr** werden die vorhandenen Kapazitätsreserven während verkehrsarmen Zeiten genutzt. Der grösste Teil des traditionellen Wagenladungsverkehrs wird jedoch über die bestehenden Bergstrecken des Gotthard und des Lötschberg abgewickelt.

Gemäss den ersten Nachfrageabschätzungen sind die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Züge zu führen (Angebotskonzept AB 2000):

	Planungsfall Gotthard Züge/Tag + Richtung	Planungsfall Lötschberg Züge/Tag + Richtung
Uebriger Kombiverkehr	35	35
Rollende Strasse		
. Mittelland	5	über bestehende
. Südschweiz		Gotthardlinie
. N-Grenze - Milano	10	10
Wagenladungsverkehr		
. über Lötschberg	44	15
. über Gotthard	15	44

2.3.2 Personenverkehr

Die ersten Schätzungen der Verkehrsströme führen zu folgenden Annahmen (MCI):

	Personenfahrten/Tag		
Frankfurt-Milano	8'000	-	9'000
Paris/Nancy-Milano	7'000	-	8'000
Stuttgart-Milano			1'000
Augsburg/München-Milano			4'000
Deutschland/Frankreich-Tessin			5'000
Italien-Deutschschweiz			5'000
Deutschschweiz-Tessin	13'000	-	14'000
Total	43'000	-	46'000

Die Beförderungskapazitäten der Einzelzüge hängen stark vom Rollmaterialtyp und dieser schliesslich vom angestrebten Geschwindigkeitsniveau ab. Als Richtwerte können angenommen werden:

- Lokbespannte Züge
vergleichbar mit heutigem
IC-Rollmaterial ca. 1'000 Pers./Zug
- Triebzüge für Höchst-
geschwindigkeiten ca. 700 Pers./Zug

Im Fall Alpenbahn 2000 ergeben sich folgende Zugzahlen pro Tag:

	Gotthard Zugspaare	Lötschberg Zugspaare
Frankfurt-Basel- Tessin/Lötschberg-Milano	1 Z/h 17 Z/d	1 Z/h 17 Z/d
Frankreich-Basel- Tessin/Lötschberg-Milano	1 Z/h 17 Z/d	1 Z/h 17 Z/d
Stuttgart-Zürich-Milano	1 Z/h 11 Z/d	1 Z/h 11 Z/d
Total Basisstrecke	45 Z/d	45 Z/d

Die europäische Eisenbahnplanung geht davon aus, dass zwei Geschwindigkeitsniveaus für Hauptlinien zur Anwendung kommen sollen:

- Stufe 1 $V_{max} > 200$ km/h
- Stufe 2 $V_{max} = 160 - 200$ km/h

Werden diese beiden Richtwerte auf die Alpentransversalen übertragen, so ergeben sich folgende Richtwerte für die Reisezeiten:

	Bahn 2000	Gotthard	Splügen	Lötschberg	Y
Basel-Milano	4 1/4	2 1/2 - 3	2 3/4 - 3 3/4	2 1/2 - 3	2 1/2 - 3
Frankfurt-Milano	6	4 - 5	4 1/2 - 5	4 - 5	4 1/2 - 5
Köln-Milano	7	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6

3. TECHNISCHE VORGABEN

3.1 Bahntechnik Rad-Schiene

Die Projektierungsarbeit geht von einigen wesentlichen technischen Prämissen aus. Wohl die wichtigste ist, dass das NEAT-System möglichst nahtlos an das gesamteuropäische Schienennetz angeschlossen werden soll. Spuränderungen sind damit à priori ausgeschlossen, ebenso Projekte wie Magnetbahn etc. Die konventionelle Rad-Schienentechnik soll beibehalten werden.

Nun sind aber auch hier die Grenzen nicht ganz eindeutig abgesteckt. Ein wichtiger Teil ist die Signal- und Sicherungstechnik. Durch die beiden Geschwindigkeitsniveaus von 140-160-200 km/h und mehr als 200 km/h könnten in etwa die Eckwerte auch für die Sicherungstechnik gesetzt werden. Während im unteren Geschwindigkeitsbereich das Signal- und Blocksystem weiterhin zur Anwendung gelangen könnte (1), dürfte sich bei hohen Geschwindigkeiten die kontinuierliche Zugsüberwachung aufdrängen.

3.2 Lichttraumprofil

Der Ausbau des europäischen Hauptliniennetzes ist mit Profil IV (UIC "GC") geplant. Es erlaubt den Transport von:

- Container 8' (2.44 m) Breite und 9'6" (2.9 m) Höhe auf allen normalen Flachwagen.
- LKW und Sattelanhänger mit den im Strassenverkehr zugelassenen Abmessungen von 2.5 m Breite und 4 m Höhe, verladen auf Spezialwagen mit max. a = 12.5 m und Fussbodenhöhe von h = 0.65 cm.

Die Neubaustrecken der SBB werden mit diesen Profilen IV ausgestattet. Auf den übrigen Strecken (mit bestehendem Lichtraumprofil I + II) ist der begleitete Kombiverkehr nur möglich, wenn Niederflurwagen eingesetzt werden und das LRP auf den Typ III - ein Speziallichtraumprofil der SBB, das kein europäisches Normalprofil darstellt - erweitert wird. Gemäss

Aussagen der SBB liesse sich dieses Zwischenziel mit vertretbarem Aufwand erreichen.

Die Wahl des Lichtraumprofiles ist vor allem eine Frage der Geschwindigkeiten. Es sind drei Stufen zu unterscheiden:

- Vmax ca. 120 km/h - LRP III
Niederflurwagen mit Raddurchmesser 35 cm, Ladehöhe 41 cm
- Vmax 120 - 140 km/h - LRP IV
Spezialgüterwagen mit Raddurchmesser 60 cm, Ladehöhe 65 cm
- Vmax > 140 km/h - LRP S (Überprofil)
Vollverschaltetes Rollmaterial für LKW-Transport mit Raddurchmesser 75 - 80 cm, Ladehöhe 90 cm

Es muss davon ausgegangen werden, dass eine Bahn der Zukunft nicht mit einem Lichtraumprofil III projektiert werden kann, da sie sonst mit extrem niedrigen Wagen betrieben werden müsste. Ungünstig ist insbesondere die beschränkte Fahrgeschwindigkeit und die erhöhte Entgleisungsanfälligkeit. Bei einer maximalen Transportdistanz im begleiteten Kombiverkehr von ca. 450 km zwischen Freiburg im Breisgau und der Agglomeration Milano müsste bei Vmax von weniger als 140 km/h mit Reisezeiten (inkl. Verlad, Entlad) von mehr als 5 h gerechnet werden.

3.3 Steigungen

Die bisherige Planung der Alpentransversalen ist von maximalen Steigungen von 10 ‰ ausgegangen. Diese Grenzwerte dürften für einige Planungsfälle (z.B. Y) kaum erreichbar sein.

Die Detailuntersuchungen haben ergeben, dass bei Geschwindigkeiten von mehr als 160 km/h in Tunnels die Bedeutung der Aerodynamik, d.h. des Luftwiderstandes bedeutend grösser wird, als jene der Steigungen. Im Geschwindigkeitsbereich von 200 bis 250 km/h bewirken Steigungsdifferenzen von ± 3 ‰ Geschwindigkeitsunterschiede von 10 - 15 km/h. Demgegenüber

ist der Einfluss der Ausbildung der Züge (Zwischenräume, Endfahrzeuge etc.) viel grösser. Konventionelle Züge ohne besondere aerodynamische Formgebung können in Tunnels kaum schneller als 160 km/h fahren.

4. ANGEBOTSKONZEPTE

Ein Angebotskonzept umfasst Aussagen über den Verkehr, die Linienführung, die Trassierungsparameter und den zukünftigen Bahnbetrieb. Grundsätzlich sind der Fantasie bei der Entwicklung von Vorstellungen über das zukünftige Angebot im Personen- und Güterverkehr keine Grenzen gesetzt. Es könnte eine unbeschränkte Anzahl von Varianten entwickelt werden. Würde diesem Bedürfniss nach Vollständigkeit nachgegeben, entstünde unweigerlich eine unabsehbare Vielfalt, die sich einer sinnvollen Bearbeitung und Beurteilung schliesslich entziehen müsste. Die Definition von wenigen Angebotskonzepten ist somit ein Versuch, sich auf wesentliche Alternativen zu beschränken, wobei im Laufe der Bearbeitung einzelne Untervarianten entwickelt werden können.

Die folgenden Ausführungen sind ein erster Versuch zu einer Definition von zwei Extremvarianten oder Eckpunkten für die Projektbearbeitung. Es wird vorausgesetzt, dass das so erarbeitete Pflichtenheft im Laufe der Arbeiten immer wieder ergänzt und korrigiert werden kann.

Die beiden Referenzprojekte sind:

- Alpenbahn 2000
- Eurotransit

Sie definieren einen bestimmten Angebots- und Ausbaustandard, der auf jeden Planungsfall angewendet werden kann.

4.1 Alpenbahn 2000

Das Angebotskonzept Alpenbahn 2000 lehnt sich soweit wie immer möglich an das bestehende Netz an und erweitert dieses, wo Geschwindigkeits- und Kapazitätsengpässe bestehen. Die Ausbaunormalien, insbesondere das Lichtraumprofil sind so gewählt, dass nicht von Anfang an auf eine durchgehende Neutrassierung ausgewichen werden muss, sondern auch bestehende Systemteile ohne allzu grossen Mitteleinsatz übernommen werden können. Alpenbahn 2000 übernimmt die "Philosophie" Bahn 2000 für den Nord-Süd-Verkehr.

Der internationale Personenfernverkehr wird in das nationale IC-Netz integriert. Die Zahl der Halteorte wird variieren entsprechend der Nachfrage und Fahrplanerfordernissen.

Die NEAT kann in Etappen erstellt werden:

Bahn 2000	Basel-Olten, Olten-Bern
Erste Etappe	Basistunnel plus Profil III auf allen Zufahrtsstrecken
Endausbau	Profil IV auf allen Zufahrtsstrecken

Die Geschwindigkeiten werden insbesondere für die Tunnelstrecken limitiert:

- Personenverkehr	Vmax 140 - 160 km/h (200 km/h)
- Güterverkehr	Vmax 100 - 140 km/h

Auf die Verschalung von Güterwagen im Einsatz als "Rollende Strasse" wird verzichtet.

4.2 Eurotransit

Wie bereits erwähnt ist das wesentlichste Element für die Dimensionierung der Infrastruktur dasjenige der Wahl des Rollmaterials, respektive der Maximalgeschwindigkeiten und damit des Lichtraumprofils. Wenn im folgenden vom Konzept Eurotransit gesprochen wird, ist ein **Maximalausbau** gemeint.

Für den Güterverkehr bedeutet dies eine eindeutige Zielrichtung zum schnellen begleiteten Huckepackverkehr mit vollverschalteten Güterwagen.

Im Personenverkehr werden Geschwindigkeitsstandards der europäischen Schnellbahnen verlangt. Die Halteorte werden auf wenige Punkte beschränkt.

Dies bedingt eine totale Neutrassierung (ausgenommen Agglomerationen), da sich die Lichtraumprofile (Profil S) und Tras-

sierungsparametern mit der bestehenden Eisenbahn nicht kombinieren lassen. Es werden folgende Geschwindigkeitsniveaus angestrebt:

- Personenverkehr 200 - 250 km/h
- Schneller Güterverkehr > 160 km/h

Für den schnellen Personenverkehr werden neue Zugkompositionen beschafft werden müssen. Im Vordergrund stehen ICE-ähnliche Kompositionen mit aerodynamisch geformten Triebköpfen und Zwischenwagen. Auch das Rollmaterial für Güterzüge müsste weitgehend erneuert werden.

4.3 Zusammenfassung

	ALPENBAHN 2000	EUROTRANSIT
Betriebswirtschaft	<ul style="list-style-type: none">. tiefe Baukosten. etappierbar. Risikominderung. Terminal - Investitionen kleiner. traditionelles Wagenmaterial einsetzbar	<ul style="list-style-type: none">. höhere Erträge. starkes Angebot in Wachstumsmärkten. Desinvestition Rangieranlagen und Wagenmaterial möglich. hohes Risiko
Verkehrsteilung		
Güterverkehr	<ul style="list-style-type: none">. Verlagerung Strasse auf Kombiverkehr. Beibehaltung starker Wagenladungsverkehr	<ul style="list-style-type: none">. Verlagerung Strasse auf rollende Strasse. Schnelles Kombiangebot
Personenverkehr	<ul style="list-style-type: none">. Umlagerung Intercity Verkehr von der Strasse auf die Schiene. geringer Effekt im Euroverkehr	<ul style="list-style-type: none">. starke Verlagerung von der Strasse auf die Schiene, Flugzeug-Schiene. interessant für Ausflugsverkehr
	WICHTIGER SCHRITT ZUR VERBESSERUNG DER KONKURRENZFAEHIGKEIT DER BAHN	GROSSER SCHRITT ZUR VERBESSERUNG DER KONKURRENZFAEHIGKEIT DER BAHN DEM BEGLEITETEN KOMBIVERKEHR WIRD GROSSES POTENTIAL ZUGEMESSEN

Benützeraspekte Personenverkehr	<ul style="list-style-type: none">. Reisezeitreduktionen. bedingte Einbindung ins Euronetz	<ul style="list-style-type: none">. grosse Reisezeitreduktionen. Einbindung ins Euronetz
Optionen Zukunftsperspektiven	<ul style="list-style-type: none">. Kompromisslösung. Geringe Initialinvestitionen. Abhängigkeit von ausländischen Entscheidungen gering. bedingt ausbaubar	<ul style="list-style-type: none">. Grosszügige Lösung, Grosse Tunnel für Touristenverkehr unattraktiv. Koordination mit Ausland notwendig. alle Optionen für Zukunft bleiben offen (vor allem für Güterverkehr)
	GERINGE AUSLANDABHAENGIGKEIT, BESCHRAENKTE VERAENDERUNGEN IM VERKEHRSMARKT	KOORDINIERTER EUROPÄISCHER VERKEHRSPOLITIK NOTWENDIG, ANSATZ ZU NEUEN PRIORITÄTEN IM VERKEHRSSYSTEM
Bautechnik	<ul style="list-style-type: none">. Risiko beschränken	<ul style="list-style-type: none">. Grenzen der Machbarkeit erreicht
Kosten (Linien)	<ul style="list-style-type: none">. 7 - 12 Mia Fr.	<ul style="list-style-type: none">. 13 - 20 Mia Fr.
Eisenbahntechnik	<ul style="list-style-type: none">. bewährte Lösung mit Entwicklungspotential	<ul style="list-style-type: none">. in vielen Aspekten Machbarkeit noch nicht erwiesen, Grenze konventionelle Eisenbahntechnik erreicht
	TECHNISCH BEWAHRTE LÖSUNG	IN VIELEN BEZIEHUNGEN WIRD TECHNISCHES NEULAND BETRETEN

Referenzen

- 1 SBB Bau GD 35 800 PK-Mi, NEAT Überarbeitung 86/87, Liniendefinition aus Sicht SBB, Bautechnische Grundlagen 9.9.86
- 2 BAV Technik: Arbeitsdokument zum Thema Umfeld, Begründung, (Thesen), Bern Juli 1986
- 3 MCI Stellungnahme zu den Angebotsvarianten Grobdurchlauf, MCI Ing 13, 10
- 4 BAV Technik Orientierungsrahmen für die Einordnung und Strukturierung von Zielsystemen bzw Beurteilungskriterien Bern Feb 1987
- 5 Convention Européenne sur les Principales Axes Ferroviaires, Genève mai 1985
- 6 EWG Eisenbahnplanung, 1986
- 7 GS/Mn/bd Die Schweizer Alpentransversalen aus Sicht des internationalen Eisenbahnverkehrs, Notiz 1986