

Die wirtschaftlichen Auswirkungen einer NEAT: zur Eisenbahn-Alpentransversalen

Autor(en): **Burger, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **107 (1989)**

Heft 44

PDF erstellt am: **09.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-77194>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

NEAT-Entscheidungsgrundlagen

Die wirtschaftlichen Auswirkungen einer NEAT

Zur neuen Eisenbahn-Alpentransversalen

Mit einem systemorientierten, ganzheitlichen Ansatz werden die wirtschaftlichen Auswirkungen einer Neuen Eisenbahn-Alpentransversalen ermittelt. Eine NEAT durch die Schweiz weist klare wirtschaftliche Vorteile auf und bedeutet eine ausschlaggebende Rationalisierungsinvestition für die Bahnen.

Problemstellung und Auftrag

Mit den heutigen Investitionen in Verkehrswege bestimmen wir die Verkehrsteilung Schiene/Strasse von mor-

VON RUDOLF BURGER, BADEN

gen. Eine Eisenbahn-Basislinie ergibt wegen der verbesserten Transportqualität eine zugunsten der Bahn veränderte Nachfragesituation im alpenquerenden Verkehr. Ein derart komplexes Projekt kann nur durch eine systematische und ganzheitliche Betrachtungsweise strukturiert und abgegrenzt werden. Es sind längerfristige Überlegungen zur Verkehrsentwicklung in einem sich verändernden gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und verkehrspolitischen Umfeld anzustellen; überdies ist auch der Umgang mit Ressourcen und Umwelt mitzubedenken.

Der alpenquerende Verkehr ist ein europäisches Problem. Mitbestimmend für die NEAT sind auch Entscheide und Massnahmen der Nachbarstaaten betreffend Zufahrtsstrecken sowie betreffend andere Alpenübergänge. Der Untersuchungsbereich musste daher über die schweizerischen Landesgrenzen hinaus ausgeweitet werden. Mit den Ergebnissen der NEAT-Aufarbeitung 1986/88 sollten insbesondere die folgenden Fragen beantwortet werden können:

- Ist eine CH-NEAT machbar und nützlich?
- Welche Variante einer CH-NEAT ist vorzuziehen?
- Welches Angebot ist innert welcher Fristen bereitzustellen?

Die zu untersuchenden Planungsfälle mussten mit einem möglichen Referenzfall, dem Planungsfall «ohne CH-NEAT», verglichen werden. Besondere Probleme ergeben sich namentlich wegen des weitreichenden Zeithorizontes, bedingt durch die lange Bauzeit und

die lange wirtschaftliche Lebensdauer. Für die materielle Aufarbeitung wurden die beiden Hauptarbeitsbereiche mit gegenläufiger Betrachtungsweise angegangen:

□ Mit einem Bottom-up approach wurden die auf ihre Machbarkeit hin zu untersuchenden und zu vergleichenden NEAT-Planungsfälle betrieblich und projektmässig bearbeitet und aktualisiert.

□ Mit einem Top-down approach wurden Überlegungen zu einem marktorientierten Angebot angestellt, die Verkehrsnachfrage planungsfallsspezifisch über einen langfristigen Zeitabschnitt abgeschätzt und eine aufwendige wirtschaftliche Beurteilung vorgenommen (vgl. Bild 1).

Bearbeitungskonzept

Die Beurteilung und Bewertung einer CH-NEAT ist im Rahmen einer bestimmten wirtschaftspolitischen Entscheidungssituation sinnvoll. Diese ist in einem Situationsmodell festzulegen (Systemabgrenzung, Rahmenbedingungen, Beteiligte und Betroffene mit ihren Zielen). Zur Beurteilung kamen verschiedene z.T. komplementäre Methoden zur Anwendung.

Verkehrsinfrastrukturinvestitionen lassen sich nicht isoliert, sondern nur im Systemzusammenhang beurteilen. Neben einem Verkehrsmodell muss das Beurteilungsmodell auch ein Makromodell enthalten, das die Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft abbilden kann. Daraus ergibt sich die Struktur des gesamtwirtschaftlichen Ansatzes zur Beurteilung einer NEAT (vgl. Bild 2).

Die lange wirtschaftliche Lebensdauer einer NEAT macht es erforderlich, dass

das Beurteilungsmodell zu langfristigen Prognosen fähig ist. Im Makromodell müssen Szenarien der langfristigen Entwicklungen des entscheidungsrelevanten wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Umfeldes einer NEAT in Europa als Input für das Verkehrsmodell generiert werden, unter Berücksichtigung von möglichen Rückkopplungen. Im Verkehrsmodell werden auf der Grundlage des Makromodells Szenarien des zukünftigen Verkehrsangebots, der Höhe und Struktur der zu erwartenden Nachfrage, des «Modal Split» sowie der Routenwahl im alpenquerenden Verkehr jeweils mit und ohne NEAT ermittelt. Output des Verkehrsmodells sind die Wirkungsdifferenzen zwischen den Verkehrssystem- und Umfeldentwicklungen mit und ohne NEAT. Diese Wirkungsdifferenzen fliessen in das Bewertungsmodell ein (vgl. Bild 3).

Zur Bewertung der Auswirkungen einer NEAT sind Zielkriterien möglichst umfassend und unabhängig vom Bewertungsverfahren auszuwählen. Das Zielsystem ist nach entscheidungsrelevanten Zielträgergruppen aufzugliedern (vgl. Bild 4). Noch wichtiger als die eigentliche Bewertungstechnik ist die Beschaffung möglichst verlässlicher Informationen über die zu erwartenden Zielerträge der Handlungsalternativen.

Das Beurteilungsmodell wurde in einem Grobdurchlauf kalibriert und lieferte für die betriebliche und technische Aufarbeitung in iterativen Schritten die nötigen Daten. Angaben zur Verkehrspolitik und -strategien wurden vom Auftraggeber eingebracht. Nach Bereinigung der Parameter erfolgten die Hauptstudie und die eigentliche wirtschaftliche Bewertung.

Umfeld und Verkehrsangebot

Technische Entwicklungs- und Nutzungsmöglichkeiten

Für die betrieblich-technische Bewertung waren die technologischen Entwicklungspotentiale abzuschätzen, welche massgeblich die erarbeiteten Betriebskonzepte der ersten Betriebsjahre beeinflussen. Auch im Zusammenhang mit der Nachfrageermittlung, die sich u.a. auf die Betriebskonzepte stützt, geht somit der technische Fortschritt implizit als wichtiger Faktor in die formalisierte Bewertung ein. Wichtig ist also die Analyse des technischen Ent-

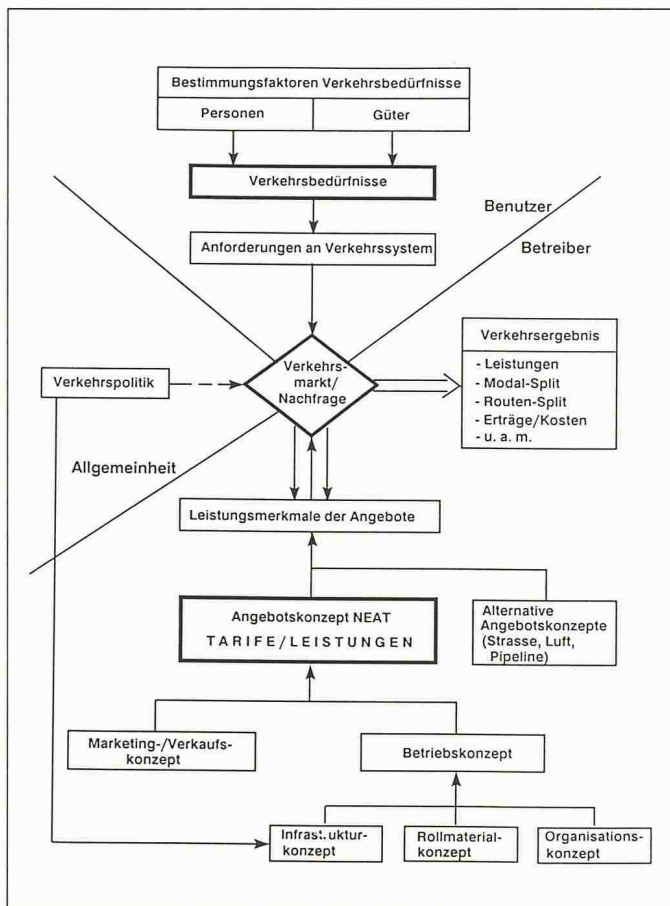


Bild 1. Systemüberblick Angebotskonzept NEAT

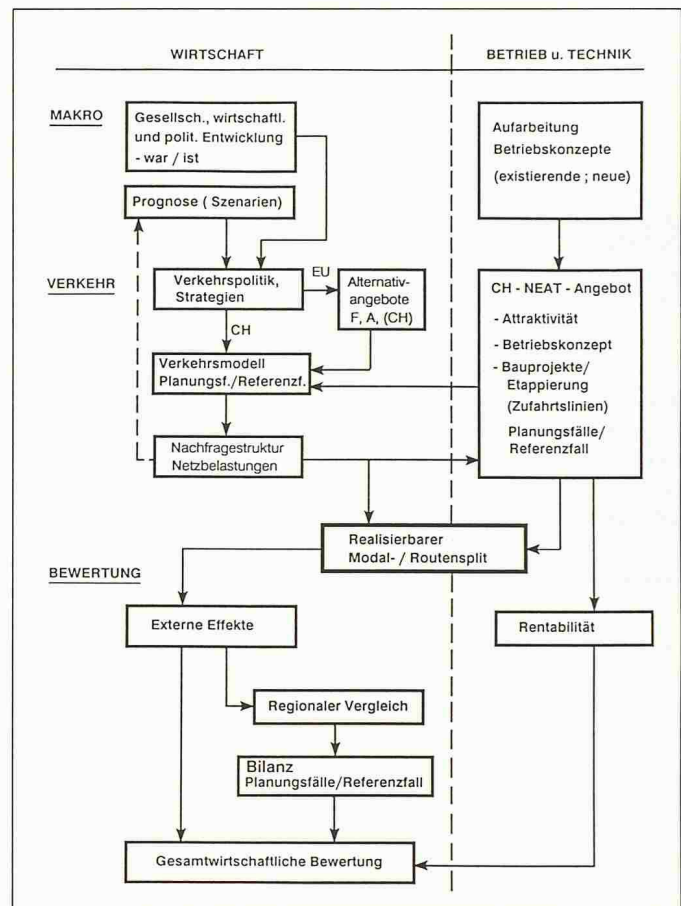


Bild 3. Beurteilungsmodell CH-NEAT

wicklungspotentials der Bahn relativ zu dem aller anderen Verkehrsbereiche (vgl. Bild 5).

Die Notwendigkeit eines markt-orientierten Angebotskonzeptes

Die wichtigste Anforderung an ein Angebotskonzept ist, dass es *marktorientiert und marktgerecht* gestaltet ist. Die nachfragebezogenen Anforderungen an die Verkehrsmittel müssen also Ausgangspunkt für ein erfolgsversprechendes Angebotskonzept sein. Nur so wird es gelingen, die Bahn im alpenquerenden Verkehr mit einer NEAT in wirtschaftlich attraktiven Marktsegmenten mit geringer Preiselastizität zu positionieren. Das Angebotskonzept mit sei-

ner zentralen Stellung in dieser Arbeit soll sicherstellen, dass:

- eine NEAT im Rahmen des Gesamtangebots der Bahn eine optimale betriebswirtschaftliche Rentabilität erreicht, ferner - im Sinne der übergeordneten Zielsetzungen -
- eine unter gesamtwirtschaftlichen Aspekten wesensgerechte Verkehrsteilung im alpenquerenden Verkehr angestrebt wird,
- die Verkehrsbedürfnisse der Systembenutzer möglichst befriedigt werden, und
- die politischen Investitionsentscheide NEAT gesamtwirtschaftlich sinnvoll gefällt werden (Varianten- und Baubeschluss).

Zudem legt das Angebotskonzept NEAT auch die Bedingungen fest, die an die Linienführung und Trassierung einer CH-NEAT zu stellen sind.

Ein marktgerechtes Angebotskonzept hat seinen Ausgangspunkt auf der Nachfrageseite. Diese ist nach Anforderungskriterien an das Verkehrssystem zu segmentieren, und deren Entwicklungschancen sind abzuschätzen. Anschliessend sind mögliche attraktive Bahnangebote für die einzelnen Nachfragesegmente zu entwickeln und zu alternativen Angebotskonzepten für den Gesamtmarkt zu bündeln.

Ein Angebotskonzept setzt sich im wesentlichen aus einem Marketing-/Verkaufskonzept und einem Betriebskon-

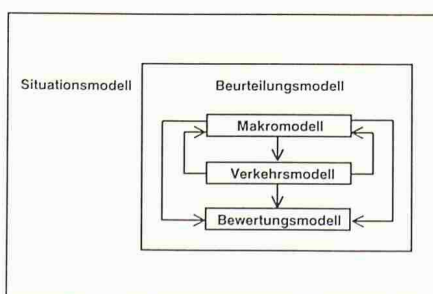
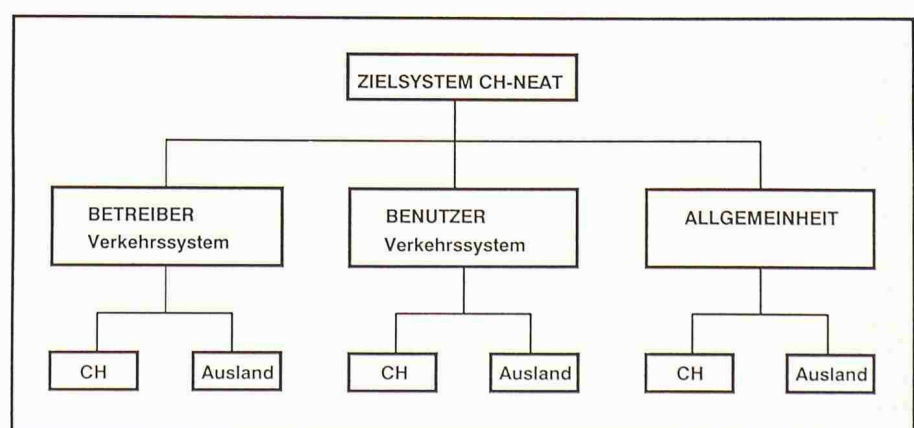


Bild 2. Struktur des gesamtwirtschaftlichen Ansatzes zur Beurteilung einer CH-NEAT

Bild 4. Das Zielsystem CH-NEAT



zept zusammen. Dieses Betriebskonzept wiederum hängt vom Infrastrukturkonzept (Transversalenkonzept), dem Rollmaterialkonzept und dem Organisationskonzept ab (vgl. auch Bild 1).

Die Erfordernisse zum Einrichten effizienter und integrierter Transportketten müssen untersucht und dargestellt werden. Im Personenverkehr ist die Reise vom Ausgangs- zum Zielort zu betrachten. Im Güterverkehr ist nebst dem eigentlichen Transport des Gutes vom Versender zum Empfänger ein lückenloser, güterbegleitender und möglichst vorausseilender Informationsfluss einzurichten. Die Aktivitäten der am Transport Beteiligten sind sinnvoll abzugrenzen und zuzuweisen, und ihre Koordination ist möglichst rationell sicherzustellen.

Aus den in Bild 6 dargestellten Teilangebotskonzepten können unter Ausnutzung von Synergieeffekten sowie – soweit möglich – unter Vermeidung von Konfliktpotentialen alternative Gesamtangebotskonzepte für eine CH-NEAT entwickelt werden. Wesentlich ist, dass das Angebotskonzept entwicklungsfähig bleibt.

Der Referenzfall als Bewertung- und Vergleichsbasis

Wirkungsanalysen bilden einen wesentlichen Teil der NEAT-Aufarbeitung. Als Grundlage und Bezugsbasis dienen die Szenarien der Umfeldentwicklung. Aus diesen Makroszenarien wurde eine Gesamtverkehrsnachfrage im Personen- und im Güterverkehr abgeleitet, wie sie sich ohne neue Basislinie ergeben würde (vgl. Abschnitt oben). Mit dem erarbeiteten Verkehrsmodell wurden die zukünftigen alpenquerenden Verkehrsströme und die Verkehrsteilung für die verschiedenen Planungsfälle sowie für den Referenzfall «ohne CH-NEAT» ermittelt. Auch für den Referenzfall wurde ein betrieblich-technisches Angebot definiert, das mit denselben betrieblich-organisatorischen Verbesserungen rechnet, wie sie für alle Planungsfälle erreicht werden sollen.

Für den Referenzfall und die Planungsfälle wurde angenommen, dass bestimmte betriebliche und technische, wirtschaftliche, rechtliche und gesellschaftliche Bedingungen gelten sollen, die dann der Ermittlung der Verkehrsnachfrage zugrunde gelegt wurden. Unter anderem wurde angenommen, dass keine alpenquerenden Strassennetzeausbauten in Österreich und der Schweiz, insbesondere keine zweite Strassentunnelröhre am Gotthard, erfolgen werden. Ausserdem wurde als ungünstige Annahme mit einer Brenner-Basislinie

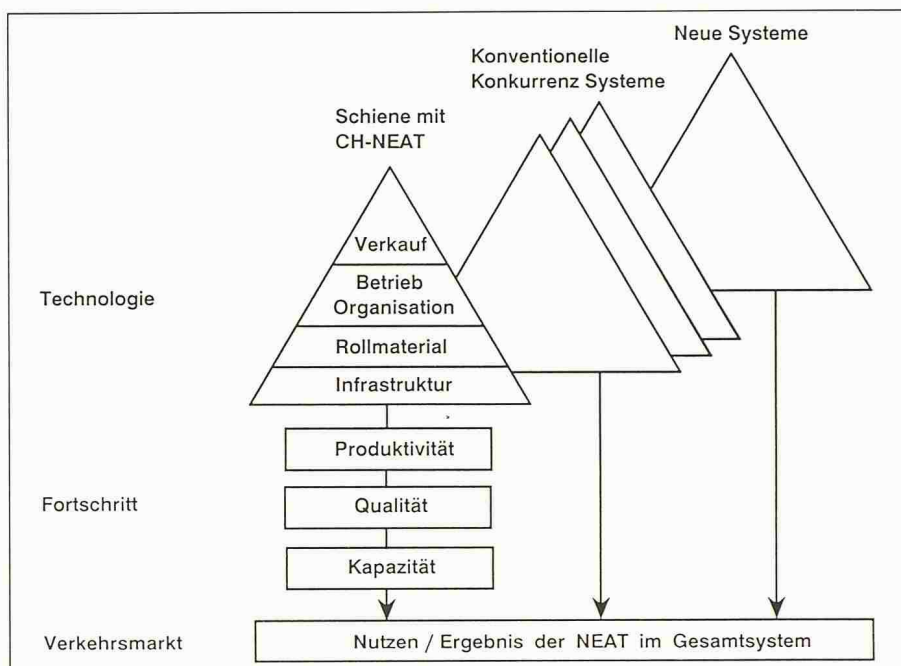


Bild 5. Wirkebenen des technischen Fortschritts im Überblick

Markt	Segment	Subsegment	Mögliche Teilangebotskonzepte		
Güterverkehr ($v_{max} = 120...160 \text{ km/h}$)	Massengüter	Grossströmig	Blockzüge Haus-Haus		
		Flächenverkehr Einzel-ladungen	Wagen-ladungs-verkehr	Kombinierter Verkehr	Rollende Strasse
	Lebensmittel	Grossströmig, mindestens einseitig konzentriert	Schnelle Blockzüge, Umlad von/auf Lkw		Kombinierter Verkehr (Nachtsprung)
		Flächenverkehr	Schneller Wagen-ladungs-verkehr (direkte Züge)	Kombinierter Verkehr (Nachtsprung)	Rollende Strasse
	Höherwertige Güter	Grossströmiger Massenverkehr (Fahrzeuge etc.)	Spezialisierte Blockzüge ab Zentrallager, am Zug-Zielort Umlad auf Lkw		
		Flächenverkehr	«Inter-container» (organisiert durch Bahn)	«Kombi-Verkehr» (organisiert durch Private) (Nachtsprung)	Rollende Strasse
Personenverkehr	Geschäftsreisen	Intercity (100–500 km)	Schnellzüge Stundentakt ($v_{max} = 160 \text{ km/h}$, Fahrplan- $v = \text{ca. } 120 \text{ km/h}$)		Hochgeschwindigkeitszüge Stunden-/½-Std.-Takt ($v_{max} > 200 \text{ km/h}$, Fahrplan- $v = 160...180 \text{ km/h}$)
		Euro-Verkehr (400–1500 km)	Schnellzüge Stundentakt	Hochgeschw.-Züge Stundentakt	Hochgeschw.-Züge (Nachtsprung) ab 1000 km
	Ferienreisen	Autoferien	Autoreisezüge (Nachtsprung)		Hochgeschw.-Autoreisezüge
		Nicht-Autoferien	Normale Schnellzüge		Euro-Ferienreisezüge (Nachtsprung) bis 1500 km
	Ausflugsverkehr		Schnellzüge		Hochgeschwindigkeitszüge

Bild 6. Überblick möglicher Teilangebotskonzepte

PERSONENVERKEHR (1000 Personenfahrten pro Jahr und Richtung)	Segment	1984	pessimistisches Szenarium			optimistisches Szenarium		
			2010	2025	2040	2010	2025	2040
GÜTERVERKEHR (Mio. Tonnen pro Jahr)	Binnenverkehr ¹	3 692	4 392	4 467	4 502	5 204	6 093	7 941
	Aussenverkehr ¹	5 921	7 059	7 177	7 238	8 364	9 547	12 765
	Transit ²	18 131	21 577	21 939	22 121	29 378	36 995	51 511
	TOTAL ²	27 744	33 028	33 583	33 861	42 946	52 635	72 217
GÜTERVERKEHR (Mio. Tonnen pro Jahr)	Binnenverkehr ¹							
	Nord-Süd	1,30	1,42	1,44	1,47	1,51	1,60	1,71
	Süd-Nord	0,71	0,80	0,88	1,00	1,03	1,29	1,67
	Aussenverkehr ¹							
	Nord-Süd	1,92	2,63	2,70	2,75	3,50	4,05	4,67
	Süd-Nord	1,57	2,01	2,02	1,95	2,96	3,48	3,88
	Transit ²							
	Nord-Süd	26,77	45,84	50,64	54,66	79,49	97,38	116,40
	Süd-Nord	16,07	28,77	28,55	27,23	40,45	47,65	53,07
	TOTAL ²							
GÜTERVERKEHR (Mio. Tonnen pro Jahr)	Nord-Süd	29,99	49,89	54,78	58,88	84,50	103,03	122,78
	Süd-Nord	18,35	31,58	31,45	30,18	44,44	52,42	58,62
	INSGESAMT ²	48,34	81,47	86,23	89,06	128,94	155,45	181,40

¹ Binnen- bzw. Aussenverkehr der Schweiz

² einschl. der von einer CH-NEAT beeinflussbaren Verkehrsströme auf französischen und österreichischen Alpentransitlinien

Tabelle 1. Gesamtnachfrageentwicklung im alpenquerenden Verkehr im Referenzfall ohne CH-NEAT

für den Vergleich der Hauptvarianten gerechnet, und der Fall «ohne Brenner-Basislinie» wurde als Sensitivität untersucht.

Eine CH-NEAT kann vor allem dann rentabel sein, wenn sie gegenüber der Situation ohne CH-NEAT signifikant mehr Verkehr an sich binden kann. Allerdings liegt nun der Bewertung ein Referenzfall zugrunde, der von denselben günstigen Annahmen an die betrieblich-organisatorischen Verbesserungen im Bahnbereich ausgeht wie in den Planungsfällen. Diese Annahmen führen bereits im Referenzfall zu Marktanteilsgegewinnen der Bahn und zu relativ eingeschränkteren Fahrzeitgewinnen einer NEAT. Die angenommenen, teilweise sehr anspruchsvollen betrieblich-organisatorischen Verbesserungsmaßnahmen dürften allerdings erst dann im vorgesehenen Mass eingeleitet und durchgesetzt werden können, wenn sich ein Baubeschluss für die NEAT abzeichnet. Insgesamt wird deshalb der erzielbare Nutzen eher unterschätzt.

Entwicklung und Abschätzung der Nachfrage

Die Nachfrageermittlung im Überblick

Vor der modellmässigen Berechnung der NEAT-wirksamen Verkehrsnach-

frage war die langfristig zu erwartende, NEAT-unabhängige Gesamtnachfrage im alpenquerenden Personen- und Güterverkehr abzuschätzen. Die Gesamtnachfrage wurde über den Betrachtungszeitraum von 1984 bis 2040 mittels «Aufwertungsfaktoren» aus Verkehrssegmenten und -beziehungen der heutigen Nachfrage hochgerechnet.

Die Verkehrsnachfrage wird vom Angebot auf Schienen und Strassen im In- und benachbarten Ausland beeinflusst. Mit dem Verkehrsmodell werden die Auswirkungen des Angebots auf die Nachfrage für alle Planungsfälle sowie für den Referenzfall abgeschätzt. Die totale alpenquerende Verkehrsnachfrage ist im Güterverkehr auf Schiene und Strasse in allen Planungsfällen und im Referenzfall gleich gross. Im Personenverkehr hingegen entsteht NEAT-induzierter Neuverkehr.

Die NEAT-unabhängige Gesamtnachfrageentwicklung

Bei der Berechnung der Aufwertungsfaktoren wurden verschiedene Szenarioannahmen im Umfeld des alpenquerenden Verkehrs getroffen. Diese Annahmen bauen auf dem verfügbaren statistischen Zahlenmaterial auf und beeinflussen das Bild des zukünftigen Wachstums und der Struktur der Gesamtverkehrsnachfrage mehr oder weniger erheblich. Szenarioannahmen fanden immer dann ausdrücklichen Eingang, wenn dadurch bessere Aussagen

möglich werden. Die Entwicklung der Gesamtnachfrage kann innerhalb der ermittelten Prognosegabel wie folgt erwartet werden:

□ Die *optimistische* Erwartung liegt längerfristig zum Teil deutlich unter dem bisherigen Trend und geht von einer prosperierenden Wirtschaft ohne schwerwiegende Krisen aus.

□ Die *pessimistische* Erwartung setzt breite Auswirkungen von Sättigungsgrenzen in allen Bereichen mit entsprechender Stagnation der Wirtschaft in Rechnung.

In den beiden Prognoseverfahren für den Personen- und den Güterverkehr wurde vor allem danach getrachtet, einen robusten unteren Prognosegabelrand zu entwickeln, der kaum unterschritten werden dürfte. Auch der langfristige Verlauf des oberen Gabelrandes wurde durch verschiedene Überlegungen in plausiblen Schranken gehalten. Aus beiden Prognoseverfahren ergibt sich, dass die wahrscheinlicheren Prognosewerte näher beim oberen als beim unteren Gabelrand zu erwarten sind. Die gewählte Prognosemethode führt auch dazu, dass die Plausibilität der Resultate vor allem im langfristigen Bereich, d.h. in der Zeit nach Inbetriebnahme einer NEAT, gegeben ist.

Die Gesamtnachfrageentwicklung im alpenquerenden Verkehr im Referenzfall ohne NEAT ist in Personenfahrten pro Jahr oder in Jahrestonnen in der Tabelle 1 dargestellt.

Abschätzung der Verkehrsnachfrage

Die Verkehrsnachfrage konnte wegen der teilweise unsicheren Datenbasis und der langen Prognosezeiträume nur relativ grob ermittelt werden. Die Berechnungen wurden für den Planungszustand 2010 durchgeführt und für 2025 und 2040 hochgerechnet. Ausgangspunkt für die Bestimmung der *alpenquerenden Nachfrage im Güterverkehr* bildet die heutige Nachfrage (1984). Diese ist aus der sogenannten «Gottharderhebung» des Stabes für Gesamtverkehrsfragen GVF relativ gut bekannt. Daraus wurde mit den beschriebenen Aufwertungsfaktoren die zukünftige NEAT-neutrale Nachfrage bestimmt. NEAT-neutral heisst in diesem Zusammenhang, dass noch kein Einfluss einer neuen Verbindung durch die Alpen (in der Schweiz) auf die Gesamtnachfrage im Güterverkehr besteht. Es wird angenommen, dass eine NEAT im Güterverkehr keinen Einfluss auf die Gesamtnachfrage (Summe aller Verkehrsträger) hat.

Für den Transport dieser Güter kommen die Verkehrsträger Schiene (Wa-

genladungsverkehr WLW, unbegleiteter Kombiverkehr UKV und rollende Landstrasse RLS) und Strasse in Frage. Zuerst wurde im Modell der Wagenladungsverkehr von der Gesamtnachfrage abgespalten. Bei dieser Abspaltung, die je Warengruppe und je Beziehung erfolgte, wird von einem fortgesetzten Rückgang des relativen Anteils des Wagenladungsverkehrs ausgegangen, und zwar um einen Drittel bis zum Jahr 2010 (abgeschwächte Fortschreibung der Abnahme der letzten Jahre). Die ermittelten Güterströme wurden dann je Verkehrsträger auf die Verkehrsnetze umgelegt. Mit einem Bestwegmodell wurde die schnellste Route von der Quelle zum Ziel gesucht, der dann der ganze Transport zugeteilt wurde.

Für die heutige, *alpenquerende Nachfrage im Personenverkehr* lagen leider keine auch nur annähernd so gute Angaben vor. Im Schienenverkehr sind nur die heutigen Personenströme zwischen den Ländern bekannt, aber die Angaben über Quelle und Ziel dieser Fahrten fehlen. Einzig für den Verkehr mit der Schweiz kennen die SBB zusätzliche Angaben, wie den benützten Grenzbahnhof. Für den Strassenverkehr sind nur Angaben über die Querschnittsbelastungen an den Grenzübergängen Brenner, Mont Blanc und Mont Cenis sowie an den schweizerischen Alpenübergängen (Grosser St. Bernhard, Simplon, Gotthard und San Bernardino) bekannt.

Die Hauptaufgabe bestand somit darin, die verfügbaren Daten miteinander zu verknüpfen und daraus eine Nachfragematrix abzuleiten. Die heutigen Nachfrageströme (Summe aller drei Verkehrsträger) wurden dann mit den Aufwertungsfaktoren auf eine zukünftige Nachfrage hochgerechnet. Diese Nachfrage musste anschliessend auf die drei Verkehrsträger Schiene, Strasse und Luft aufgeteilt werden. Dabei wurde im Modell wie folgt vorgegangen:

- Aufteilung der Gesamtnachfrage auf die drei Verkehrsträger, wie wenn keine NEAT vorhanden wäre,
- Ermittlung der Modal-Split-Änderungen infolge einer NEAT mit Hilfe von Zeitelastizitäten und
- Ermittlung des neu induzierten Verkehrs auf der Schiene infolge einer NEAT.

Die ermittelten Personenströme von Quelle i zum Ziel j wurden dann je Verkehrsträger mit einem Bestwegmodell auf die Verkehrsnetze umgelegt.

Die *Nachfrage im alpenquerenden Güterverkehr* dürfte im Planungszustand 2010 zwischen 81,5 Mio Jahrestonnen im pessimistischen Szenario und 129,0 Mio Jahrestonnen im optimi-

Art	Schienenübergang	REF	GOT	L/S	SP1	SP2	YPS
WLW (Wagenladungsverkehr)	Mt Cenis	10,1	8,6	8,6	9,8	9,8	8,6
	Brenner	4,8	2,5	3,1	2,1	2,1	2,2
	Simplon	2,7	0,6	12,8	2,5	2,2	0,6
	Gotthard/Y	8,5	14,6	1,6	1,6	1,5	14,8
	Splügen	-	-	-	10,1	10,5	-
UKV (Unbegleiteter Kombiverkehr)	Mt Cenis	4,6	3,7	3,4	4,4	3,7	3,7
	Brenner	4,9	2,5	4,0	1,7	1,7	2,1
	Simplon	0,6	0,0	6,8	0,6	0,6	0,0
	Gotthard/Y	4,2	8,1	0,0	0,0	0,0	7,8
	Splügen	-	-	-	6,7	7,5	-
RLS (Rollende Landstrasse)	Simplon	-	-	5,2	-	-	-
	Gotthard/Y	1,7	5,8	-	0,3	-	6,4
	Splügen	-	-	-	3,6	4,9	-
PERSONEN- VERKEHR	Mt Cenis	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	Brenner	2,0	0,7	0,7	0,3	0,3	0,3
	Simplon	3,0	0,7	5,8	1,0	0,7	0,7
	Gotthard/Y	4,6	10,2	3,5	3,5	3,5	10,8
	Splügen	-	-	-	5,6	5,8	-

REF: Referenzfall

GOT: Gotthard

L/S: Lötschberg/Simplon

SP1: Splügen 1

SP2: Splügen 2

YPS: Ypsilon

Tabelle 2. Belastungen an den Alpenübergängen des Schienennetzes durch NEAT-relevanten, alpenquerenden Verkehr, Planungszustand 2010, in Mio. jato bzw. Personenfahrten pro Jahr, Verkehrsentwicklung «Tief» (pessimistisches Szenarium, bahnnfreundliche Annahmen)

stischen Szenario liegen. Gegenüber heute (48,4 Mio jato) beträgt die Zunahme zwischen 68 und 167 Prozent. Diese Gesamttonnage verteilt sich wie folgt auf die einzelnen Verkehrsträger: Im Wagenladungsverkehr dürften die Bahnen im Jahre 2010 zwischen 26 und 41 Mio Tonnen im Jahr über die Alpen transportieren, im unbegleiteten Kombiverkehr sind es zwischen 14 und 57 Mio Jahrestonnen. Der UKV erlebt somit gegenüber heute ein grosses Wachstum. Wie erwähnt, ermöglicht vor allem der Abbau der Grenzauenthaltszeiten und der Standzeiten in den Rangierbahnhöfen (auch schon im Referenzfall) diese Zunahme. Sie ist jedoch nur erreichbar, wenn in den Versand- und Empfangszonen auch die entsprechenden Ver- und Entladeeinrichtungen erstellt werden. Die Tonnage, die auf der rollenden Landstrasse unser Land durchquert, hängt jedoch stark vom Planungszustand ab. Entsprechend ist auch die Tonnage des reinen Strassenverkehrs Planungsfall-abhängig. Eine CH-NEAT bringt eine Belastungszunahme auf dem Schienennetz, indem grosse Tonnagen von den ausländischen Bahnübergängen umgelagert werden. Auf die Belastungen des Strassennetzes durch Lastwagen haben die einzelnen Planungsfälle grosse Auswirkungen. Stark entlastet werden im Vergleich zum Referenzfall der Mont Blanc, der Brenner und der Gotthard.

Für die *Nachfrage im alpenquerenden Personenverkehr* ergeben die Schätzun-

gen für den Referenzfall im Jahre 2010 im pessimistischen Szenario 66,1 Mio Personenfahrten im Jahr, im optimistischen Szenario 85,9 Mio. Gegenüber 1984 liegt die Zunahme zwischen 19 und 55 Prozent. Bei den einzelnen Planungsfällen ist die Gesamtnachfrage wegen des neu induzierten Verkehrs etwas grösser. Die Anteile der einzelnen Verkehrsträger hängen vom Planungszustand ab. Im Referenzfall benützen im Jahre 2010 rund 21 Prozent die Bahn, rund 74 Prozent die Strasse und rund 5 Prozent das Flugzeug. Bei den Planungsfällen Gotthard und Ypsilon nimmt der Bahnanteil auf 24 bis 25 Prozent zu, bei den drei anderen Planungsfällen liegt der Bahnanteil bei rund 22 Prozent (Bahnanteil 1984 18 Prozent).

Dank einer schweizerischen NEAT dürfte auch die Belastung des Strassennetzes durch den Personenverkehr abnehmen. Allerdings ist diese Abnahme verhältnismässig eher klein (zwischen 5 und 10 Prozent der Strassenbelastung). Auf der Schiene bewirkt diese Abnahme dagegen eine rund 30-prozentige Zunahme der Belastung des Referenzfalles. Die Belastungen an den einzelnen Alpenübergängen des Schienennetzes sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Regionalwirtschaftliche Aspekte

Eine neue Eisenbahn-Alpentransversale verändert die Raumstruktur. Mit der

KOSTENKRITERIEN	NUTZENKRITERIEN
Investitionen in Infrastruktur und Rollmaterial unter Beachtung der Investitionsprogramme und des Restwerts Erhöhung der Gemeinkosten durch Ausweitung der Betriebskapazität der Bahnen (Kosten für zusätzliches Personal, für Vorhaltung und Unterhalt des zusätzl. Rollmaterials usw.)	Nettozuwachs an Deckungsbeiträgen im Normal(«without»)-Verkehr durch Aufkommensverlagerungen im Schienennetz und Produktivitätssteigerungen durch attraktivitäts- und kapazitätsbedingten Mehrverkehr auf der Schiene
(A1): Teilbilanz Bahnen	
Bemerkungen zur Teilbilanz Bahnen: Tarifanpassungen der Bahnen als Reaktion auf die Vorteile einer NEAT (Produktivität, Attraktivität) wurden nicht in die Analyse einbezogen. Bei Streckenneubauten wurde allerdings eine Tarifierung gemäss der bisher veranschlagten Streckenlänge unterstellt. Insbesondere zur Abschätzung des NEAT-Effektes auf den Betriebserfolg konkurrierender Eisenbahnen (v.a. ÖBB am Brenner, SNCF am Mont Cenis) wurde das relativ enggefaste «Fenster» der betrieblich-technischen Aufarbeitung entsprechend auf den gesamten mittlereuropäischen Raum ausgeweitet.	
Verminderte Staatseinnahmen aus Verkehrssteuern und Treibstoffzöllen	Ersparnis von Unterhalts- und Verschleisskosten im Strassennetz
(A2): Teilbilanz Strassenverkehrswirtschaft	
(A1) + (A2) = (A): Teilbilanz Betreiber	
Bemerkungen zur Teilbilanz Betreiber: Im Strassengüterverkehr und in der Luftfahrt wurden konkurrenz- oder ordnungspolitisch bedingte Nullgewinnsituationen unterstellt, auf die eine CH-NEAT keinen Einfluss ausüben würde und die folglich auch nicht Bestandteil der Kosten-Nutzen-Analyse waren.	
	Konsumentenrentenzuwachs aus Fahrzeiterparnissen im Schienenverkehr aus vermiedenen Staukosten im Strassenverkehr aus der kapazitätsbedingt erweiterten Nutzungsmöglichkeit billiger Transportangebote im Schienengüterverkehr
(B): Teilbilanz Benutzer	
Bemerkungen zur Teilbilanz Benutzer: Als Benutzungsvorteil einer CH-NEAT wurden die effektiven Verbesserungen der Verkehrswertigkeit im Schienen- und Strassennetz bewertet. Fahrpreisanpassungen der Bahnen und Preisreaktionen des Strassen- und des Luftverkehrs wurden nicht untersucht. Für Streckenneubauten wurden die Tarifkilometer der ersetzten Altstrecke veranschlagt. Die Unfallkostenerwartung auf jeder Strecke wurde von einer NEAT annahmegemäss nicht wesentlich beeinflusst. Der Kapazitätsvorteil einer NEAT wurde auf der Grundlage der v.a. im Referenzfall auf teurere Strassentransporte abzuweisenden Nachfrage im Schienengüterverkehr bewertet.	
Erhöhung der ungedeckten sozialen Energiekosten in der Bauphase, im Tunnelbetrieb und durch den Mehrverkehr auf der Schiene	(Netto-)Einsparung der von der Allgemeinheit getragenen Unfallkosten durch Verkehrsverlagerungen von der Strasse auf die Schiene Verminderung ungedeckter sozialer Energiekosten durch Verkehrsverlagerungen von der Strasse auf die Schiene Verminderung der Lärm- und der Luftschadstoffkosten durch Verkehrsverlagerungen von der Strasse auf die Schiene
(C): Teilbilanz Externe Effekte	
(A) + (B) + (C): SOZIALER ÜBERSCHUSS	
Bemerkungen zur Teilbilanz Externe Effekte: Lärmbelastungen im Schienenverkehr über einen Beurteilungsgrenzwert (lärmäquivalenter Dauerschallpegel von 45 dB[A] bei Nacht) hinaus sollten im Referenz- und in den Planungsfällen annahmegemäss durch umfangreiche Lärmschutzbauten vermieden werden; sie waren folglich bereits in den Investitionskosten internalisiert. Die Wirkungsanalyse der Planungsfälle zeigte ausserdem, dass der Verlagerungseffekt einer CH-NEAT auf Bahnlinien ausserhalb der Planungskompetenz der NEAT-Betreiber für eine wesentliche Senkung des dortigen Lärmpegels nicht ausreichen würde.	

Tabelle 3. Kriterien der Kosten-/Nutzen-Analyse

regionalwirtschaftlichen Analyse wurden die Auswirkungen der fünf NEAT-Planungsfälle auf einzelne Regionen dargestellt. Dabei wird zwischen räumlichen Auswirkungen während der Bauzeit bzw. des Betriebs einer NEAT unterschieden. Der gewählte Untersuchungsansatz stützt sich nicht auf ein Raummodell ab, weil dieses – aufgrund des allgemein ungenügenden Wissensstandes raumordnungstheoretischer Zusammenhänge – auf zu viele Interpretationsprobleme stossen würde. Im Sinne eines pragmatischen Vorgehens konzentrierte sich die regionalwirtschaftliche Aufarbeitung auf die Beschreibung ausgewählter Aspekte der regionalen Entwicklung: Es wurden insbesondere jene regionalen Aspekte quantifiziert, bei welchen erwartet werden kann, dass sie im weiteren Entscheidungsverfahren von Bedeutung sind.

Die wirtschaftlichen und umweltbezogenen Auswirkungen während der Bau- und Betriebsphase wurden bezüglich folgenden regionalwirtschaftlichen NEAT-Effekten bewertet:

☐ Bauphase:

- Aufträge an das regionale Baugewerbe
- Beschäftigung (Mannjahre) und Einkommenseffekte
- Förderung wirtschaftlich schwacher MS-Regionen (mobilité spciale)
- Landbedarf
- Deponievolumina
- Umweltbelastung durch Grossbaustellen

und als nicht betriebsbedingte Umweltbelastungen:

- Belastete Naturschutz-, Landschaftsschutz und Jagdbanngebiete sowie schützenswerte Ortsbilder
- Anstosslängen in überbauten Gebieten

☐ Betriebsphase:

- Umweltbelastung (Bahnlärm)
- Entlastung des Strassengüterverkehrs
- Einkommenseffekte.

Ausserdem wurden die Auswirkungen auf die regionale Verkehrsattraktivität während der Betriebsphase für 16 Verkehrsregionen der Schweiz und 63 Verkehrsregionen des benachbarten Auslandes ermittelt und beurteilt. Die Ergebnisse über die Verbesserung der regionalen Verkehrsattraktivität zeigen die erwartete räumliche Verteilung je nach Lage der einzelnen Planungsfälle. Gewisse Effekte konnten für Verkehrsregionen der Schweiz sowie für das benachbarte Ausland nachgewiesen werden. Insgesamt hat eine NEAT auf die Verkehrsattraktivität einen geringen Einfluss.

Eine zu differenzierte Interpretation der vorliegenden regionalwirtschaftlichen Ergebnisse stösst sehr rasch an Grenzen. Probleme der Resultatauswertung liegen in den unterschiedlichen Postulaten der Regionalpolitik, in der Aggregation verschiedener Aussagebereiche sowie in den ungewissen Schwellenwerten.

Der Bau und Betrieb einer NEAT muss unter einer gesamthaften Optik gesehen werden, welche betriebliche, technische, betriebswirtschaftliche, umweltsbezogene, verkehrswirtschaftliche, regionalpolitische und gesamtwirtschaftliche Aspekte zusammenführt. Die Ergebnisse der Aufarbeitung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen können für die spätere Auswahl eines bestimmten Planungsfalls nur eine ergänzende Entscheidungshilfe darstellen. Die Resultate zeigen auf, um welche Grössenordnungen es sich bei den verschiedenen Planungsfällen rechnerisch handelt. Damit liegt eine weitere Grundlage vor, um in einem zusehends sensibilisierten politischen Umfeld einen objektiven Entscheid für eine Linie zu begründen.

Gesamtwirtschaftliche Bewertung

Mit der gesamt- bzw. volkswirtschaftlichen Bewertung sollten die betreiber- und benutzerseitigen Einzelwirkungen jedes Planungsfalles und seine externen Effekte vergleichbar gemacht und zu einem verteilungsneutralen gesamtgesellschaftlichen Beurteilungskriterium zusammengefasst werden. Gemeinsam mit den Ergebnissen der technischen, betriebswirtschaftlichen, regionalwirtschaftlichen und ökologischen Beurteilung sollte die gesamtwirtschaftliche Analyse gleichwertige Antworten auf die politisch-pragmatische Frage nach der Zweckmässigkeit einer NEAT und dem besten Planungsfall liefern.

Im Zentrum der gesamtwirtschaftlichen Bewertung stand die *Kosten-Nutzen-Analyse*, mit der der Kapitalwert über den gesamten Betrachtungszeitraum anfallenden sozialen Kosten und Erträge geschätzt wurde (Tabelle 3).

Das Mengengerüst der Kosten-Nutzen-Analyse wurde weitgehend aus der betrieblich-technischen Aufarbeitung und aus dem Verkehrsmodell übernommen. Für die Investitionen in Infrastruktur und Rollmaterial lagen Angaben je Anschaffungsjahr vor; im übrigen wurde die Mengenentwicklung während des Bahnbetriebs durch Interpolation zwischen den Prognosejahren 2010, 2025 und 2040 abgeschätzt, wobei zusätzlich eine zweijährige Anlaufpha-

Basisresultate der Kosten-Nutzen-Analyse (Kapitalwerte 1987 bei einem Realzins von 5%, Mrd. Fr.)										
	Szenarium «Tief»					Szenarium «Hoch»				
	L/S	GOT	YPS	SP1	SP2	L/S	GOT	YPS	SP1	SP2
<i>betriebsw. Kriterien</i>	-3,0	-3,7	-7,1	-5,9	-7,4	-1,4	-1,7	-6,0	-5,9	-7,6
<i>Benutzungsvorteile</i>	0,5	1,5	1,7	0,7	0,7	1,4	2,7	2,8	1,8	1,7
<i>externe Effekte</i>	1,2	1,2	1,2	0,4	0,7	2,5	2,4	2,0	1,7	1,7
Gesamtergebnis	-1,4	-1,1	-4,2	-4,8	-5,9	2,5	3,4	-1,1	-2,4	-4,2
<i>Schweiz</i>	-1,8	-1,8	-3,4	-1,1	-2,7	-0,6	0,2	-1,9	-0,9	-2,4
<i>Frankreich</i>	0,2	0,3	0,3	0,0	0,1	0,4	0,8	0,6	0,1	0,1
<i>BRD</i>	0,4	0,3	-0,7	-0,9	-0,7	1,3	1,3	0,2	0,2	0,2
<i>Österreich</i>	-0,1	-0,2	-0,6	-0,8	-0,7	-0,1	-0,2	-0,8	-0,9	-0,9
<i>Italien</i>	0,0	0,2	0,1	-2,0	-1,9	1,5	1,5	0,9	-1,0	-1,0
Wichtigste Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse (Abweichungen gegenüber dem Basisresultat, Mrd. Fr.)										
<i>Diskontsatz</i>										
<i>1,5% real</i>	+4,7	+6,5	+4,2	-0,4	-0,1	+15,9	+20,3	+13,4	+6,8	+5,1
<i>8,5% real</i>	-0,3	-0,5	+1,0	+1,7	+2,0	-3,0	-3,8	-1,3	±0,0	+0,83

L/S Planungsfall Lötschberg/Simplon
 GOT Planungsfall Gotthard
 YPS Planungsfall Ypsilon
 SP1 Planungsfall Splügen 1
 SP2 Planungsfall Splügen 2

Tabelle 4. Resultate der Kosten-Nutzen-Analyse

se des NEAT-Betriebs berücksichtigt werden musste.

Das Wertgerüst stützte sich in erster Linie auf Tarif- und Kostenangaben der SBB und des Strassengüterverkehrs ab. Die volkswirtschaftlichen Kosten und Nutzen wurden mit Monetarisierungsverfahren und Schattenpreisen aus vorhandenen aktuellen Analysen und Studien ermittelt, wobei wegen der weit auseinanderfallenden Ansichten über Methodik und Bewertungssätze zum Teil Alternativrechnungen durchgeführt wurden. Gerechnet wurde ausschliesslich mit realen Grössen auf dem Preisniveau von 1987. An die Entwicklung der realen Preis- und Kostenstruktur wurden szenarienspezifische Annahmen gemacht, die mit den «bahnfrendlichen» und den «bahnnunfreundlichen» Ergebnissen der Verkehrsprognose zu einem «hohen» und einem «tiefen» Bewertungsszenarium verknüpft wurden.

Die Diskontierung der Kosten- und Nutzenströme auf das Bezugsjahr 1987 basierte auf einem realen Zinssatz von 5% (vgl. Tabelle 4), der zur Analyse der Sensitivität um $\pm 3,5\%$ verändert wurde. Weitere Sensitivitätsanalysen wurden für das gesamtwirtschaftliche Ergebnis durchgeführt:

- unter der Annahme längerer Fahrzeiten im Alpentransit der französischen Eisenbahn
- für unterschiedliche Ausbauzustände der Bahnlinie am Brenner
- für unterschiedliche Zeitpunkte der Inbetriebnahme.

Zur Plausibilitätskontrolle der Resultate aus der Kosten-Nutzen-Analyse wurde eine unabhängige *Nutzwertanalyse* durchgeführt. Die Nutzwertanalyse sollte ausserdem zeigen, welchen Einfluss die Einbeziehung intangibler Projektwirkungen auf das Bewertungsergebnis haben würde und ob das Bewertungsergebnis entscheidend von der Gewichtung der sozialen Ziele abhinge. Um die klare Trennung zur Kosten-Nutzen-Analyse zu gewährleisten, durften die Indikatoren, mit denen die Zielerreichungsgrade bestimmt werden sollten, keine impliziten Zielgewichtungen enthalten. Sie wurden daher ausschliesslich aus dem Mengengerüst entnommen; Vorabbewertungen durch (Schatten-)Preise oder Kostensätze wurden nach Möglichkeit vermieden.

Die Einzelziele (vgl. Bild 7) wurden anhand einer Expertenbefragung gewichtet. Aus dem Durchschnitt der Befragungsergebnisse konnten die Basisgewichte für eine erste grundlegende

Zielsystem der Nutzwertanalyse

Ziele der Betreiber von Infrastruktur und Verkehrsmitteln

- Ziele der Bahnen
 - Verbesserung der Ertragslage
 - Verbesserung der Wettbewerbssituation
 - Erhöhung der Anpassungsfähigkeit an veränderte Rahmenbedingungen
- Ziele der öffentlichen Hand
 - Möglichst geringe Zuwendungen zu den Baukosten
 - Vermeidung von Betriebssubventionen an die Bahnen
 - Möglichst geringes Risiko unverhältnismässiger Bereitstellungskosten
- Ziele der anderen Verkehrsträger
 - Möglichst geringe wirtschaftliche Beeinträchtigung
 - Entlastung der Infrastruktur
 - Verbesserung der Synergie Strasse/Schiene

Ziele der Benutzer der Verkehrssysteme

- Ziel der Personenverkehrsteilnehmer
 - Hoher Reiseservice
 - Niedrige Fahrpreise
 - Kurze Fahrzeiten
 - Hohe Transportsicherheit
- Ziele der Verlagerer im Güterverkehr
 - Hoher transportbegleitender Service
 - Erfüllung von besonderen Transportanforderungen
 - Niedrige Transporttarife
 - Kurze und verlässliche Transportzeiten
 - Hohe Transportsicherheit

Allgemeine Ziele

- Möglichst geringfügige negative externe Effekte
 - Geringe Lärmbelastung
 - Geringe Luftschadstoffbelastung
 - Geringer Flächenverlust
 - Geringer Ressourcen-/Energieverbrauch
 - Geringe Beeinträchtigung von Orts- und Landschaftsbild
 - Möglichst kleine Ausbruchsmengen aus dem Tunnelbau
 - Niedrige Unfallfolgekosten
 - Grosser Spielraum für umweltpolitische Massnahmen zur Regulierung der Verkehrs
- Förderung der internationalen Beziehungen
 - Kompatibilität mit ausländischen Planungen
 - Entlastung der Schweiz vom Druck auf das 28-t-Limit
 - Förderung der Handelsbeziehungen
- Innenpolitische Ziele der Schweiz
 - Förderung der Konjunktur
 - Verbesserung der Zahlungsbilanz
 - Förderung der Landesverteidigung
- Regionalpolitische Ziele der Schweiz
 - Verbesserung der Siedlungsstruktur
 - Entlastung der besonders betroffenen Regionen von negativen ökologischen Verkehrswirkungen
 - Abbau räumlicher Disparitäten

Bild 7. Zielsystem der Nutzwertanalyse

Nutzwertanalyse abgeleitet werden; ausserdem wurden die Meinungen zur Zielgewichtung fünf Bewertungsszenarien zugeordnet, die sich in der Betonung der Einzelziele unterschieden und jeweils als Grundlage alternativer Nutzwertanalysen dienten. Ausgehend von den Basisgewichten wurden ausserdem die Schwellenwerte für die Gewichtung einzelner Zielgruppen berechnet, bei denen sich die Bewertungsrangfolge der Planungsfälle ändern würde. Weitere Sensitivitätsanalysen wurden zudem im Hinblick auf die Verläufe der gewählten Skalierungs-(«Nutzen»-)Funktionen angestellt. Das Ergebnis der Kosten-Nutzen-Analyse wurde im wesentlichen von zwei Faktoren geprägt:

- von den hohen Investitionskosten, die bei einem realen Diskontsatz von 5% gegenüber den Betriebserträgen

der Bahnen ein eindeutiges Übergewicht hätten;

- vom hohen Angebotsstandard im Referenzfall ohne CH-NEAT.

In der Nutzwertanalyse wurden die Investitionskosten nicht so stark gewichtet wie in der Kosten-Nutzen-Analyse; daher liess sich ein klarer Vorteil der NEAT gegenüber dem Referenzfall ausweisen (vgl. Tabelle 5). Die Rangfolge der Planungsfälle war vom gewählten Analyseverfahren weitgehend unabhängig.

Die ermittelten Investitionskosten für Infrastruktur und Rollmaterial sind, absolut und relativ gesehen, erheblich. Hohe Nutzenvorteile fallen im nördlichen und südlichen Ausland an. Die Kompatibilität von schweizerischer und gesamteuropäischer Beurteilung einer NEAT ist für den gesamtwirtschaftlichen politischen Erfolg des Projektes entscheidend.

Die Rentabilität einer NEAT ist unter anderem auch deshalb um so wahrscheinlicher, als bisher wegen der noch offenen Finanzierungsfragen keine Einkommenseffekte untersucht wurden. Die multiplikative Wirkung der NEAT-Investitionen auf das Volkseinkommen der beteiligten Länder könnte beträchtlich sein. Auch während des Betriebes einer NEAT sind aus gesamtwirtschaftlicher Sicht positive Einkommenseffekte durch Weitergabe vor allem der Produktivitätsvorteile zu erwarten.

Das Kernproblem einer NEAT-Lösung ist der Zeitpunkt der Verfügbarkeit des qualitativ genügenden Angebotes. Wegen der Schwerverkehrspolitik in der Schweiz und in Europa und der Kapazitätsprobleme am Brenner-Strassenübergang wird der Ruf nach einem möglichst frühen Ansatz zur Lösung des Alpentransitproblems immer lauter.

Beurteilung und Ausblick

Die Arbeiten an den Entscheidungsgrundlagen für eine neue Eisenbahn-Alpenstransversale kamen im Rahmen der Aufarbeitung 1986/88 im Sommer 1988 zu ihrem vorläufigen Abschluss. Die Beurteilung der sehr anspruchsvollen Aufgabenstellung zu Beginn der NEAT-Aufarbeitung hat sich bestätigt, und die Erfahrungen aus der Arbeit haben das Problembewusstsein noch geschärft:

□ Der alpenquerende Verkehr ist zu einem komplexen Problem mit *europäischer Dimension* geworden. Komplex ist das riesige Vorhaben durch die grosse Zahl projektbeteiligter Einzelwirtschaften, Betroffener und Interessierter. Die Vielfalt der Zusammenhänge erfordert eine verlässliche Projektstrukturierung mit möglichst stabilen Abgrenzungen, denn nur so kann ein hochwertiges, nutzenbringendes Werk entstehen. Die Komplexität ergibt sich auch aus wechselnden, sich entwickelnden oder noch zu schaffenden Rahmenbedingungen.

□ Eine nicht einfach zu bewältigende Problematik dieser Jahrhundert-Investition liegt in der notwendigen *Langfristigkeit der Untersuchungen*, der langen Bauzeit bzw. dem weit entfernt liegenden Inbetriebnahme-Zeitpunkt sowie der langen wirtschaftlichen Lebensdauer.

Grosse Infrastruktur-Investitionen bedürfen einer gründlichen Vorbereitung und führen Wissen vieler Fachgebiete zusammen. Das NEAT-Grossprojekt kann nur durch eine weiterhin systematische und ganzheitliche, alle Aspekte

berücksichtigende Betrachtungsweise strukturiert, abgegrenzt und zielorientiert gefördert werden. Mit den Ergebnissen der NEAT-Aufarbeitung 1986/88 ist der Stand einer Vor- oder Pre-feasibility-Studie erreicht worden.

Mit einer NEAT sollen die Hauptziele einer substantiellen Verbesserung der Angebotsqualität und einer Erhöhung der Kapazität sowohl im Güter- wie auch im Personenverkehr auf der Schiene erreicht werden. Der ausländische Druck, die Restriktionen im schweizerischen Strassenverkehr aufzuheben, dürfte sich weiter erhöhen, wenn im alpenquerenden Verkehr nicht verbindlich und innert nützlicher Frist ein wesentlich attraktiveres Angebot auf der Schiene bereitgestellt wird. Das Projekt soll zudem zukunftsfähig sein und auf einer breiten Akzeptanz in der Bevölkerung aufbauen, damit ein zügiger politischer Entscheidungsablauf die notwendige Realisierung der Transversale zielgerichtet fördert. Dabei soll unter anderem die vor allem dem Transitverkehr dienende NEAT aus schweizerischer Sicht kommerziell betrieben werden können.

Eine NEAT durch die Schweiz wird zu einem Rückgrat im schnellen Nord-Süd-Verkehr auf der Schiene, bedeutet für die Bahnen eine ausschlaggebende Rationalisierungsinvestition und wird betriebliche, technologische und allgemein wirtschaftliche Synergieeffekte auslösen. Das bedeutungsvolle Vorhaben eröffnet unserem Land und Europa eine Chance zu einer verkehrstechnischen Entwicklung, die eine besondere Initiative der Schweiz notwendig macht und begründet.

Adresse des Verfassers: R. Burger, Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH, Motor-Columbus, 5401 Baden

Projektteam

An dieser Arbeit waren folgende Fachleute beteiligt und haben zum vorliegenden Artikel Beiträge geliefert:

Hans-Jörg Bertschi, Dürrenäsch, Jost Lükling und Roger Oechslin, Baden, sowie Eugen Meier, Zürich.

Nutzwerte im «tiefen» Szenarium						
Planungsfall	Basisbewertung	Bewertungsszenarium				
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
Gotthard	6091	5890	5386	5736	5980	6268
Ypsilon	5734	5814	5308	5484	5605	6259
Lötschberg	5452	5250	4817	5082	5626	5586
Splügen 2	4903	5094	4593	4704	5034	5326
Splügen 1	4561	4581	4068	4217	4869	4737
Referenzf.	2985	2497	2585	2997	3596	2871

Nutzwerte im «hohen» Szenarium						
Planungsfall	Basisbewertung	Bewertungsszenarium				
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
Gotthard	7229	7431	7194	7141	6779	7144
Ypsilon	6854	7339	7114	6876	6365	7107
Lötschberg	6625	6860	6732	6512	6655	6505
Splügen 2	6167	6772	6560	6215	6164	6406
Splügen 1	5782	6229	6040	5687	5915	5702
Referenzf.	3853	3725	4053	4146	4285	3563

Zielgewichtung in den Bewertungsszenarien (Prozent)						
Zielgruppe	Bewertungsszenarium					
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	
Bahnen	13,3	8,7	15,0	12,0	8,0	
öffentliche Hand	13,3	11,3	15,0	13,0	8,0	
andere Verkehrsträger	6,7	5,0	5,0	9,0	9,0	
Personenverkehr	8,3	7,5	10,0	13,0	15,0	
Güterverkehr	25,0	17,5	25,0	15,0	20,0	
neg. externe Effekte	13,3	20,0	20,0	16,0	9,0	
internat. Beziehungen	13,3	17,5	4,0	10,0	18,0	
Binnenwirtschaft CH	3,3	7,5	3,0	6,0	7,0	
Regionalwirtschaft CH	3,4	5,0	3,0	6,0	6,0	

Tabelle 5. Wichtigste Ergebnisse der Nutzwertanalyse

Literaturhinweise

- [1] Ulrich H.: Plädoyer für ganzheitliches Denken, Aulavorträge, Hochschule St. Gallen, 1985
- [2] Reither F.: Schwierigkeiten beim Umgang mit wirtschaftlich-ökologischen Systemen, Königsteiner Forum, 1984
- [3] Malik F.: Strategie des Managements komplexer Systeme, Paul Haupt, Bern und Stuttgart, 1986
- [4] Daenzer W.F. (Hrsg.): Systems Engineering, Leitfaden zur methodischen Durchführung umfangreicher Planungsvorhaben, Industrielle Organisation, Zürich, 1979
- [5] Zogg A.: Systemorientiertes Projekt-Management, Industrielle Organisation, Zürich, 1974
- [6] Burger R.: Bauprojektorganisation, Modelle, Regeln und Methoden, Diss. ETH Zürich, 1985
- [7] Bertschi H.-J.: Der alpenquerende Verkehr, dargestellt am Ausbau einer neuen Eisenbahntransversale durch die Schweiz, Reihe Verkehrswirtschaft, St. Gallen, 1985
- [8] Bundesamt für Verkehr: NEAT-Entscheidungsgrundlagen, Basisbericht, Zweckmässigkeitsprüfung, Bericht zur Umweltverträglichkeit, EDMZ, Bern, 1988