

BUNDESAMT FÜR VERKEHR

NEUE ALPENTRANSVERSALE

AUFARBEITUNG 1986/87



JUNI 1986

**INGENIEURGEMEINSCHAFT
MOTOR-COLUMBUS / LOMBARDI
BADEN / LOCARNO**

MOTOR COLUMBUS

INGENIEURUNTERNEHMUNG AG
BADEN/SCHWEIZ

Eidg. Bundesamt für Verkehr
Abteilung Technik
Bundeshaus Nord
3003 **Bern**

IHRE ZEICHEN

IHRE NACHRICHT VOM

UNSERE ZEICHEN
B-Veigl/stk

CH-5401 BADEN
PARKSTRASSE 27
09.06.1986

Neue Alpentransversale
GU-Auftrag "Technik und Wirtschaftlichkeit"
Grobofferte

Sehr geehrte Herren,

Anlässlich des Besuches unseres VR-Präsidenten Prof. Dr. A. Pozzi, und unseres Direktionspräsidenten Dr. P. Graf bei der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen am 30. Mai 1986 in Bern wurde unsere Unternehmung in Anwesenheit von Herrn Isliker vom Bundesamt für Verkehr eingeladen, auf der Grundlage eines vom 27.05.1986 datierten Dokumentes bis zum 10. Juni 1986 eine Grobofferte abzugeben.

Die Substanz der angefragten Aufgabe sowie der Zweck der Resultate stellen grosse Ansprüche sowohl an das interdisziplinäre Fachwissen für eine qualitativ hochstehende Erfüllung der verschiedenen Teilaufgaben wie auch an eine entsprechend strukturierte Organisation, die interne und externe Koordination als anspruchsvolle Managementaufgabe und nicht zuletzt an die umfassende und klar gestaltete Gesamtdokumentation zum Zweck der öffentlichen Diskussion.

Dies hat unserer Firma Anlass gegeben, sich mit dem Ingenieurbüro Dr. Lombardi zur genannten Ingenieurgemeinschaft zu formieren und das Ingenieurbüro L. Balestra aufgabenbezogen beizuziehen. Als Berater sieht die Ingenieurgemeinschaft vor, Herrn Dr. H. J. Bertsch für regional- und gesamtwirtschaftliche Fragestellungen und das Betriebswirtschaftliche Institut mit Herrn Prof. E. Brem sowie Herrn Prof. R. Fechtig für Projektaufsicht und Beratung in der Bauverfahrenstechnik beizuziehen. Damit soll sichergestellt werden, dass die Ingenieurgemeinschaft die technischen und wirtschaftlichen Aspekte sowohl nach neuesten Erkenntnissen und in optimaler Gliederung und Akzentuierung wie auch rationell zu bearbeiten in der Lage ist.

MOTOR COLUMBUS

INGENIEURUNTERNEHMUNG AG
BADEN/SCHWEIZ

Eidg. Bundesamt für Verkehr
Abteilung Technik, 3003 Bern

09.06.1986

- 2 -

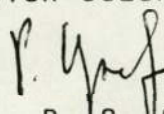
Dem bereits erwähnten Dokument des Bundesamtes für Verkehr ist unter anderem auch zu entnehmen, dass im Sinne von Sofortmassnahmen vorgesehen wird, für verschiedene aufgeführte Sonderfragen weitere Auftragsnehmer beizuziehen. Damit wird sich für die oberste Projektleitung des Auftraggebers die sehr wesentliche und anspruchsvolle Aufgabe stellen, die auf Gleichzeitigkeit auszurichtende Gesamtorganisation aufzustellen, die laufende Koordination und den nötigen Informationsfluss sicherzustellen, die qualitative und programmgemässe Abwicklung der diversen Teilaufgaben zu koordinieren und auf hohem Niveau zu gewährleisten und schliesslich eine allen Ansprüchen gerecht werdende Gesamtdokumentation zu erarbeiten. Die Ingenieure unserer Firma, unsere Geologen, Betriebswirtschaftler, Nationalökonomien, Umweltfachleute und Spezialisten für Projektmanagement sehen sich in der Lage und wären sehr daran interessiert, an der Beantwortung resp. der Bearbeitung der erwähnten Sonderfragen mitzuwirken und die Projektleitung des Auftraggebers übergeordnet zur Aufgabe "Technik und Wirtschaftlichkeit" zu verstärken bzw. zu unterstützen.

Wie uns bekanntgemacht wurde, hat auch die Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG eine gleiche Einladung zur Abgabe einer Grobofferte für die Aufgabe "Technik und Wirtschaftlichkeit" erhalten. Unsere Firma ist auf Wunsch des Auftraggebers bereit, diese gegebenenfalls auch in Gemeinschaft mit der Elektrowatt durchzuführen.

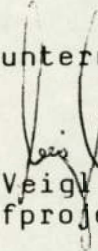
Wir hoffen, dass unsere Grobofferte Ihren Wünschen entspricht, und nehmen gerne an, von Ihnen zu einer Besprechung aufgefordert zu werden. Wir sehen Ihrer geschätzten Stellungnahme mit grossem Interesse entgegen und danken abschliessend für die ergangene Einladung zur Offertstellung.

Mit freundlichen Grüssen

MOTOR-COLUMBUS Ingenieurunternehmung AG


Dr. P. Graf

Direktionspräsident


W. Veigl

Chefprojektleiter

Grobofferte in 2 Exemplaren

Kopie mit Beilage an:

Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen
Hochschulstrasse 6

3030 Bern

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1 EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
2 AUFTRAG, BEDINGUNGEN UND GRUNDLAGEN	
2.1 Die Gesamtaufgabe "Aufarbeitung NEAT 1986/87"	2
2.2 Bedingungen zur Offertstellung und Abgrenzung der offerierten Teilleistungen	2
2.3 Grundlagen zur Offertstellung und zur Projektbearbeitung	4
3 BEARBEITUNGSKONZEPT, METHODEN UND GROBER BEARBEITUNGSABLAUF	5
4 PROJEKTORGANISATION UND -BETEILIGTE	
4.1 Vorstellung der Ingenieurgemeinschaft	9
4.2 Organigramm	9
4.3 Beteiligte Fachgebiete und Personen	10
4.4 Arbeitsweise und Hilfsmittel	10
5 BEARBEITUNG DER FACHGEBIETE	
5.1 Leitung Hauptarbeitsbereich Technik/Wirtschaftlichkeit	11
5.2 Technik / Kosten	
5.2.1 Allgemeines	11
5.2.2 Quervergleich der Projektvarianten	12
5.2.3 Elektromechanische Anlage	13
5.2.4 Bahntechnik	14
5.2.5 Geologie und Geotechnik	14
5.3 Aspekte der Umwelt	17

	<u>Seite</u>
5.4 Wirtschaftlichkeit	
5.4.1 Situationsanalyse und Bestimmung der Datenbasis	18
5.4.2 Verkehrsnachfrage, -analyse und -prognose	19
5.4.3 Betriebswirtschaftliche Beurteilung	19
5.4.4 Regionalwirtschaftliche Beurteilung	20
5.4.5 Gesamtwirtschaftliche Beurteilung	22
5.5 Abhängigkeiten zu anderen beteiligten Fachgebieten	
6 KOSTENVORANSCHLAG	24
7 ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG	26

ANHAENGE

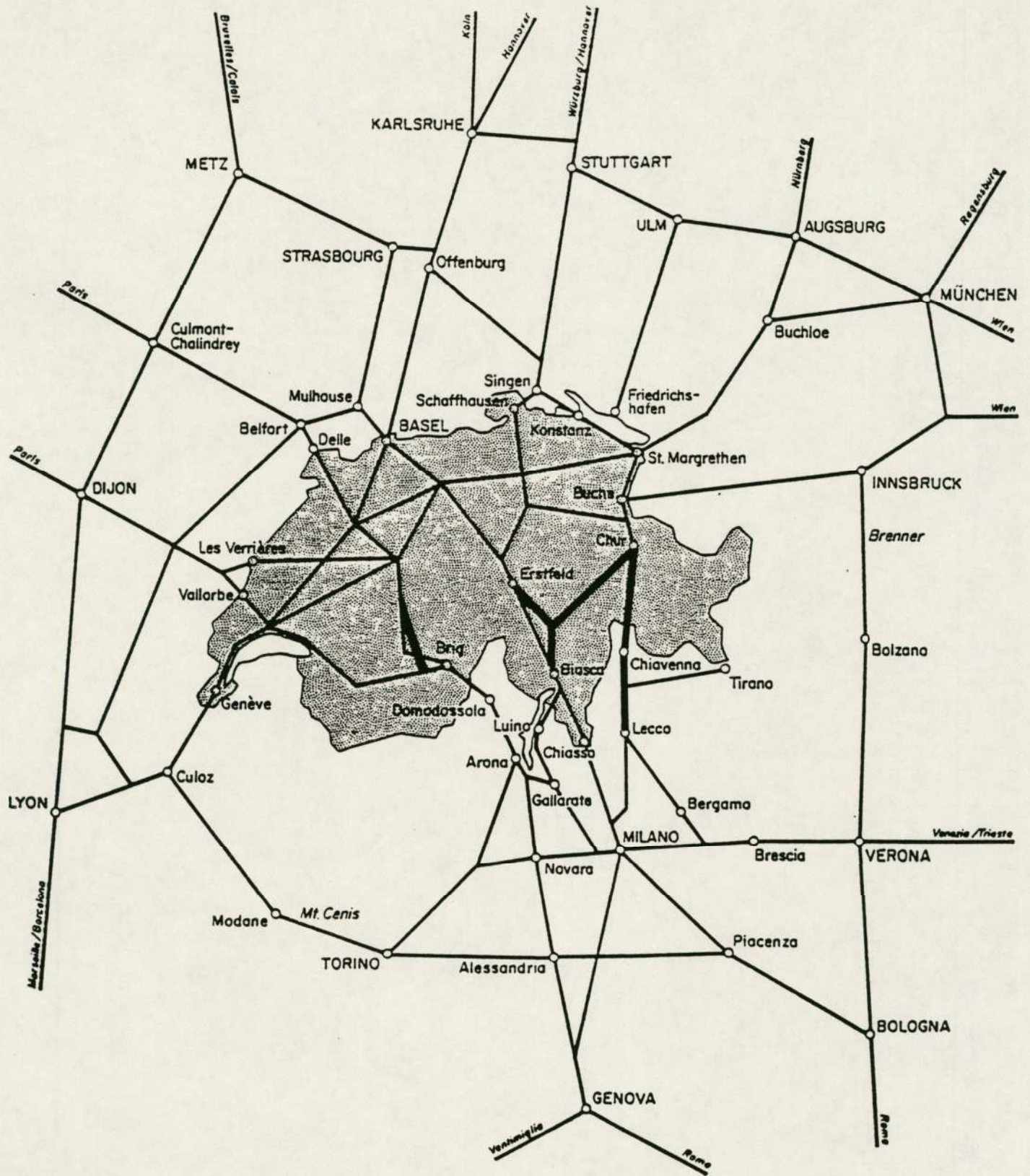
- QUALIFIKATIONEN
- REFERENZEN

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Mit den heutigen Investitionen in Verkehrswege bestimmen wir über die Verkehrsteilung Schiene/Strasse von morgen. Voraussetzung für eine wirksame Attraktivitätssteigerung im schnellen Schienen-Personenverkehr und für den Durchbruch eines wirtschaftlichen Huckepackverkehrs auf der Nord-Süd-Achse ist eine NEUE EISENBAHN-ALPEN-TRANSVERSALE (NEAT). Ein Eisenbahn-Basistunnel ergibt wegen der verbesserten Transportqualität eine zugunsten der Bahn veränderte Nachfragesituation im alpenquerenden Verkehr.

Das Grossprojekt einer NEAT wird in der Schweiz und im angrenzenden Ausland seit langem und mit wechselnder Intensität untersucht und diskutiert. Das sehr komplexe Projekt kann nur durch eine systematische und ganzheitliche, alle Aspekte berücksichtigende Betrachtungsweise strukturiert und abgegrenzt werden. Es sind längerfristige Ueberlegungen zur Verkehrsentwicklung in einem sich verändernden gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und verkehrspolitischen Umfeld in Westeuropa anzustellen. Die zunehmend ins Bewusstsein tretende Bodenknappheit und die Knappheit und Teuerung bei den flüssigen Treibstoffen fördert die Anstrengungen zum haushälterischen Umgang mit den Ressourcen und zur Schonung der Umwelt. Das Grossprojekt NEAT lässt sich sachlich von anderen Grossprojekten wie zum Beispiel der Bahn 2000, dem Vereintunnel oder der zweiten Röhre des Gotthard-Strassentunnels durchaus abgrenzen, steht aber politisch und im zeitlichen Ablauf dennoch mit diesen Vorhaben in Zusammenhang. Die Wahl einer NEAT-Bestvariante wird deshalb von den Vorstellungen und Absichten der für das Projekt entscheidungsrelevanten Zielträgergruppen geprägt.

Verschiedene wissenschaftliche, raumplanerische, verkehrstechnische, volks- und betriebswirtschaftliche Untersuchungen der vergangenen 5 - 10 Jahre haben zu neuen Erkenntnissen und Methoden geführt, die sich nun auf das äusserst komplexe Grossprojekt NEAT anwenden lassen. Es besteht die berechtigte Hoffnung, dass damit das bedeutungsvolle Vorhaben einer NEAT nach einer langen, aber durchaus üblichen Vorgeschichte durch die beabsichtigte, alle Aspekte umfassende und ausgewogene Aufarbeitung 1986/87 in Gang gebracht werden kann.



2 AUFTRAG, BEDINGUNGEN UND GRUNDLAGEN

2.1 DIE GESAMTAUFGABE "AUFARBEITUNG NEAT 1986/87"

Das Bundesamt für Verkehr (BAV) hat in Zusammenarbeit mit den Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) die Machbarkeit der in Frage kommenden Neuen Eisenbahn-Alpen-Transversalen (NEAT)

- Gotthard
- Splügen
- Y-Linienführung
- Lötschberg-Basis

zu untersuchen, darzustellen und zu beurteilen. Das Resultat der Aufarbeitung 1986/87 soll in einer Gesamtdokumentation dargestellt werden, die in der öffentlichen Diskussion verwendet werden kann und die bis Ende 1987 vorliegen muss. Den eidgenössischen Räten ist eine Bestvariante vorzuschlagen, und Möglichkeiten zum weiteren Vorgehen sind aufzuzeigen.

2.2 BEDINGUNGEN ZUR OFFERTSTELLUNG
UND ABGRENZUNG DER OFFERierten TEILLEISTUNGEN

Die Bedingungen zur Offertstellung sind im Papier des BAV / Technik/I vom 27.05.1986

Neue Alpentransversale
Aufarbeitung 1986/87
Vorbereitung GU-Auftrag
"Technik - Wirtschaftlichkeit"

im Entwurf umschrieben. Die vorliegende Grobofferte bezieht sich auf den

Hauptbereich Technik / Wirtschaftlichkeit

als Teilaufgabe zur "Aufarbeitung NEAT 1986/87".

Dieser Hauptarbeitbereich umfasst

- die projektmässige Bearbeitung oder Aktualisierung der auf ihre Machbarkeit hin zu untersuchenden und zu vergleichenden NEAT-Varianten
- sowie ihre wirtschaftliche Beurteilung hinsichtlich betriebswirtschaftlicher, regionalwirtschaftlicher und gesamtwirtschaftlicher Aspekte

Die belastungs- und kapazitätsbedingten Ausbauten der Zufahrtslinien sollen im groben projektmässig untersucht und in die wirtschaftliche Beurteilung einbezogen werden. Die projektmässige Bearbeitungstiefe soll sich am Standard der Arbeiten der Kontaktgruppe Eisenbahntransitlinien Gotthard/Splügen orientieren.

Die Bearbeitung der Teilaufgabe Technik/Wirtschaftlichkeit erfordert Angaben über das heutige und künftige Bahnstreckennetz und dessen Belastungen. Diese Angaben werden aus den Hauptarbeitsbereichen **Gesamtentwicklung** (Verkehrswirtschaft, -analyse), **Fachdienste der SBB** und **Bahnbetrieb, Bahntechnik, Verkehrstechnik** erwartet.

Die Analyse und Beurteilung der Machbarkeit einzelner NEAT-Varianten erfordert die Festlegung von System- und Teilsystemgrenzen und der Linienführung. Alle relevanten politischen, organisatorischen, betrieblichen, juristischen, finanziellen, wirtschaftlichen und technologischen Aspekte sowie ihre Abhängigkeiten und ihre voraussichtlich längerfristige zeitliche Entwicklung sind zu berücksichtigen. Eine schrittweise Reduktion der Komplexität der Gesamtaufgabe ist anzustreben. Die Struktur der Gesamtaufgabe "Aufarbeitung NEAT 1986/87" ergibt die Projektstruktur, die auch in der Struktur der Projektorganisation zum Ausdruck kommt. Die Ausarbeitung eines Projektstrukturplanes ist eine wesentliche Arbeit der Projektleitung zu Beginn der Projektbearbeitung. Erste Überlegungen zur Projektstruktur zeigen, dass auch politische, organisatorische, juristische und finanzielle Aspekte bearbeitet werden sollten und bisher in der Projektorganisation noch nicht berücksichtigt sind.

2.3

GRUNDLAGEN ZUR OFFERTSTELLUNG
UND ZUR PROJEKTBEARBEITUNG

Zur Ausarbeitung der vorliegenden Grobofferte standen die folgenden Grundlagen zur Verfügung:

- Neue Eisenbahnalpentransversale, Gotthardbasis- und Splügenlinie im Vergleich
Schlussbericht der Kontaktgruppe "Eisenbahntransitlinie Gotthard/Splügen", Bern, 1979
- Bericht der Arbeitsgruppe 2: Projektierung/Baukosten
Kontaktgruppe Eisenbahntransitlinien Gotthard & Splügen, Eidgenössisches Amt für Verkehr, März 1977

Als weitere Unterlagen wurden verwendet:

- Der alpenquerende Verkehr dargestellt am Ausbau einer neuen Eisenbahntransversale durch die Schweiz
Dr. Hans-Jörg Bertschi; Bern, Stuttgart: Haupt, 1985
- Bauprojektorganisation
Modelle, Regeln und Methoden
Rudolf Burger, Diss. Nr. 7824, ETH Zürich, 1985
- Schlussbericht der Kommission zur Ueberprüfung von Nationalstrassenstrecken (NUP); Bern: EDMZ, Dezember 1981

Für die "Aufarbeitung NEAT 1986/87" sollen die in den erwähnten Unterlagen beschriebenen Methoden und Erkenntnisse in projektangepasster Form zur Anwendung kommen. Auf Erfahrungen von MC ING und Dr. Lombardi & Balestra, die bei der früheren Bearbeitung von Teilaufgaben an den Alpen-Basistunneln gemacht wurden, kann zurückgegriffen werden. Die zahlreichen vorhandenen Unterlagen müssen in einer speziellen Analysephase ermittelt, auf Aktualität und Bearbeitungstiefe beurteilt und für die weitere Projektbearbeitung zusammengestellt werden.

BEARBEITUNGSKONZEPT, METHODEN
UND GROBER BEARBEITUNGSABLAUF

Die "Aufarbeitung NEAT 1986/87" soll mit der systemanalytischen Arbeitsmethode und den organisatorischen und wirtschaftlichen Modellen und Methoden aus den im Kap. 2.3 erwähnten Unterlagen sowie den bewährten betriebs- und volkswirtschaftlichen Methoden erfolgen. Es sind die folgenden hauptsächlichlichen Bearbeitungsschritte vorgesehen:

- Formulierung des Gesamtauftrages, Projektstrukturplan und Formulierung der Teilaufträge
- Projektorganisation "Aufarbeitung NEAT 1986/87":
 - * PO-Leitfaden und Handbuch
 - * Ausarbeiten der weiteren notwendigen organisatorischen Hilfsmittel
 - * Festlegen und Ueberwachen der Arbeitsweise der PO
 - * Information, Leitung und Koordination der Arbeitsgruppen und Beteiligten
 - * Seminar der PO zum Start-up
 - * Mitarbeit beim Entwurf der Verträge
- Situationsanalyse
 - * Beschaffen und Auswahl der zu verwendenden Grundlagen (Modelle, Methoden und Hilfsmittel)
 - * Beschaffen und Analysieren der benötigten Unterlagen der beteiligten Fachgebiete
 - * Grobtermine
 - * Beschaffen der benötigten Daten anderer Arbeitsbereiche
 - * Mitarbeit bei der Analyse der verschiedenen Planungsfälle und der Planungshorizonte

- Zielformulierung

- * Inhalt Botschaft NEAT und zugehörige Teilberichte
- * Abgrenzungen gegen aussen und im Inneren sowie Abhängigkeiten festlegen
- * Mitarbeit am endgültigen Projektstrukturplan
- * Ausarbeiten eines vollständigen Zielsystems und der Beurteilungskriterien
- * Festlegen der verschiedenen Planungsfälle und der Planungshorizonte
- * Detailliertes Vorgehen zur Bearbeitung der Fachgebiete

- Bearbeitung der Fachgebiete und Verfassen der Teilberichte gemäss analysierten Aspekten und gesetzten Schwerpunkten, mit Entwurf des zugewiesenen Botschaftsteiles

- Bewertungen

- * z. B. mittels KNA, NWA
- * von Teilprojekten
- * der NEAT-Varianten

- Formulieren der Anträge und Ausarbeitung der entsprechenden Botschaftsteile im Entwurf

- Mitarbeit bei der Redaktion der Botschaft

Die Bearbeitung wird mit teilweise überlappenden Vorgängen erfolgen, wobei verschiedene Abhängigkeiten zu den Aufgaben und Leistungen anderer Arbeitsbereiche bestehen. Die technischen und wirtschaftlichen Teilbearbeitungen sind so zu formieren, dass in einem bestimmten zeitlichen Rahmen vergleichende Teil- resp. Endresultate erarbeitet werden können. Um den Auftrag zeitgerecht erfüllen zu können, ist einerseits eine enge Abstimmung der Fristen mit den andern Sachbearbeitern und dem Auftraggeber unabdingbar. Andererseits erlaubt erst eine sorgfältige Sichtung der vorhandenen Dokumente und Daten (veröffentlichten und internen), den Zeitbedarf und den detaillierten Arbeitsablauf festzulegen. Darin eingeschlossen ist auch die koordinierte Vergabe weiterer Arbeiten an andere Beauftragte und Experten. Eine gut strukturierte und eingespielte Projektorganisation mit einer starken, professionellen Projektleitung ist für den Projekterfolg ausschlaggebend.

*Geplant
Leistung
in Auftrag-
bewertung*

*100 %
- Abschluss*

Zweck der zu erstellenden Dokumente ist es,

- eine Grundlage für die Ausarbeitung einer Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung zum Stand der Arbeiten und dem Vergleich der Varianten für eine neue Eisenbahnaltpentransversale (NEAT) zu liefern
- den Bedarf und den Umfang für zusätzliche Abklärungen und Studien festzustellen
- Vorschläge zum weiteren Vorgehen zu unterbreiten

Hauptinhalt der technisch/wirtschaftlichen Studie ist der Vergleich der vier vorgeschlagenen bzw. zur Diskussion stehenden Varianten einer NEAT, wobei das Schwergewicht auf **quantitativen** Aussagen liegt, deren

- Belastbarkeit (Qualität und Vollständigkeit der Datenbasis)
- Sensitivität (Einfluss von Parameteränderungen auf die Ergebnisse und den Vergleich)
- Robustheit (überprüfte Abhängigkeiten und Verknüpfungen)

untersucht und dargelegt werden sollen. Damit ist auch angedeutet, dass vor allem dem Risikoaspekt und den Unsicherheitsfaktoren besondere Bedeutung zugemessen wird.

*(Linienvorschläge
B.V. umfassen)* Im Vordergrund steht ein Variantenvergleich anhand

- betriebswirtschaftlicher
- regionalwirtschaftlicher/raumplanerischer und
- gesamtwirtschaftlicher Kriterien,

dem eine Abklärung der technischen Durchführbarkeit und eine Schätzung der aktuellen Bau-, Anlage- und Betriebskosten vorausgehen und neueste Nachfrage-schätzungen und längerfristige Perspektiven zugrundegelegt werden.

Zur Ermittlung und Darstellung der Ergebnisse werden Modelle verwendet oder weiterentwickelt, welche eine spätere Anpassung der Berechnungen an neue Rahmenbedingungen und -daten erleichtern sollen. Vor allem für die betriebswirtschaftliche Analyse ist (auf Wunsch und in Absprache mit dem Auftraggeber) der Einbezug von PC-adaptierten Computermodellen vorgesehen.

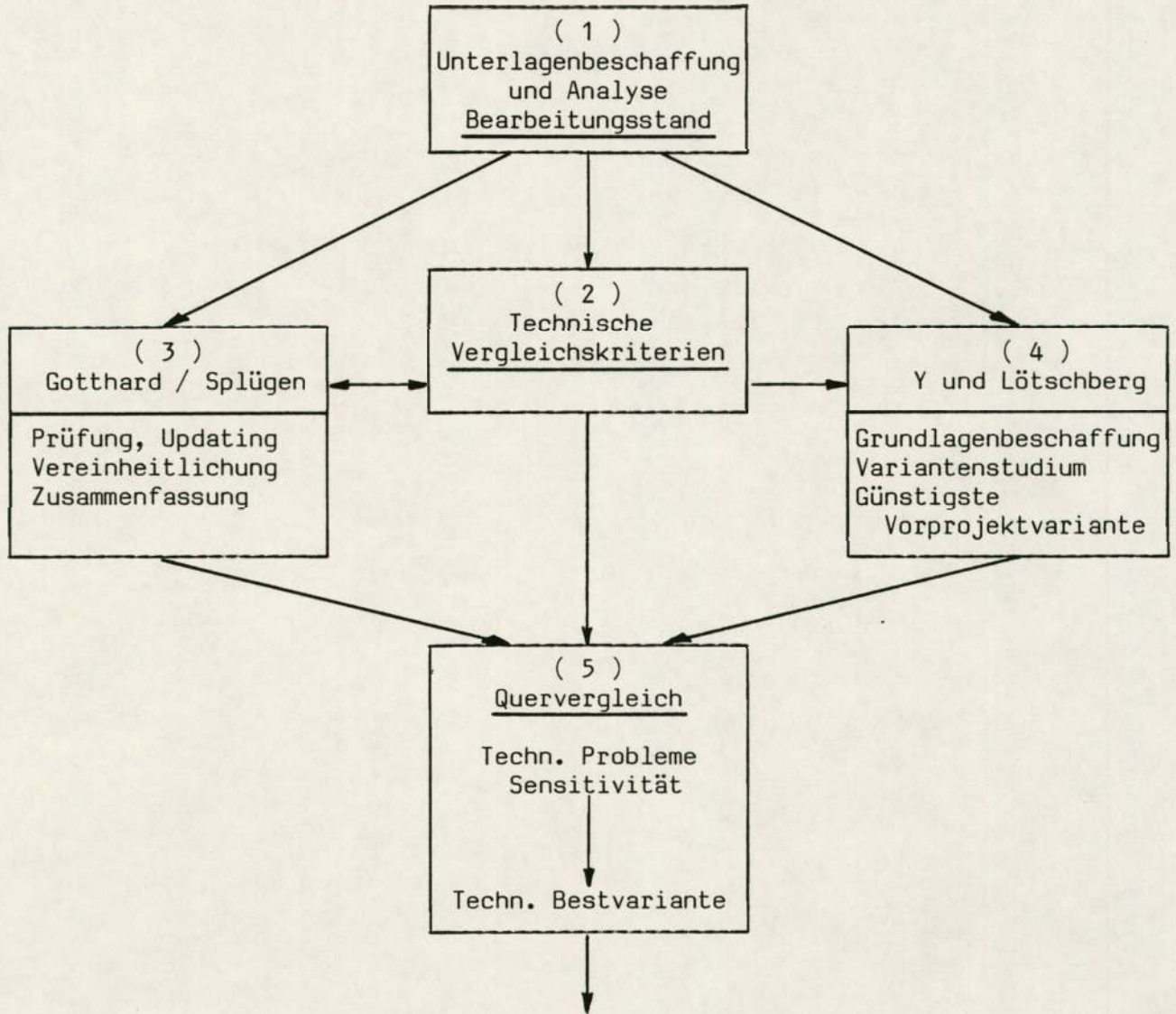
Um den Variantenvergleich zu ermöglichen, wird eine Vergleichsbasis benötigt, d. h.

- die Kostenschätzungen, Preise usw. sind zu aktualisieren
- eine gemeinsame Datenbasis ist zu etablieren
- der Untersuchungsgegenstand ist genau zu definieren (territorial, projektorientiert)

Dazu braucht es auch den Beitrag anderer Beauftragten und Experten, welche Sonderfragen behandeln bzw. die grossräumige Verkehrsentwicklung und die Notwendigkeit einer NEAT abklären. Auf eine enge Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber, den SBB und den betroffenen Organisationen und politischen Körperschaften ist besonders Wert zu legen.

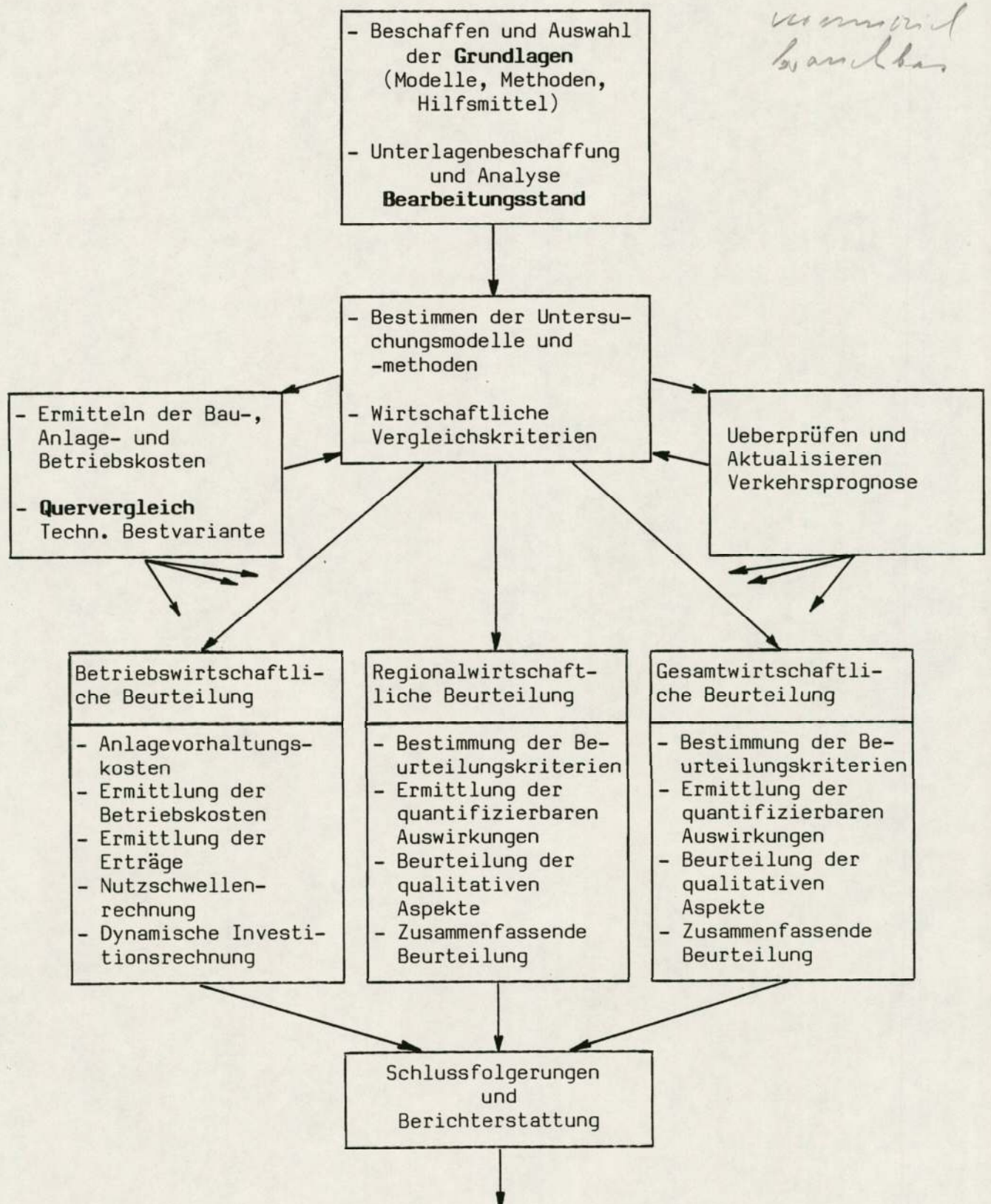
Sud

BEARBEITUNGSKONZEPT TECHNIK / KOSTEN

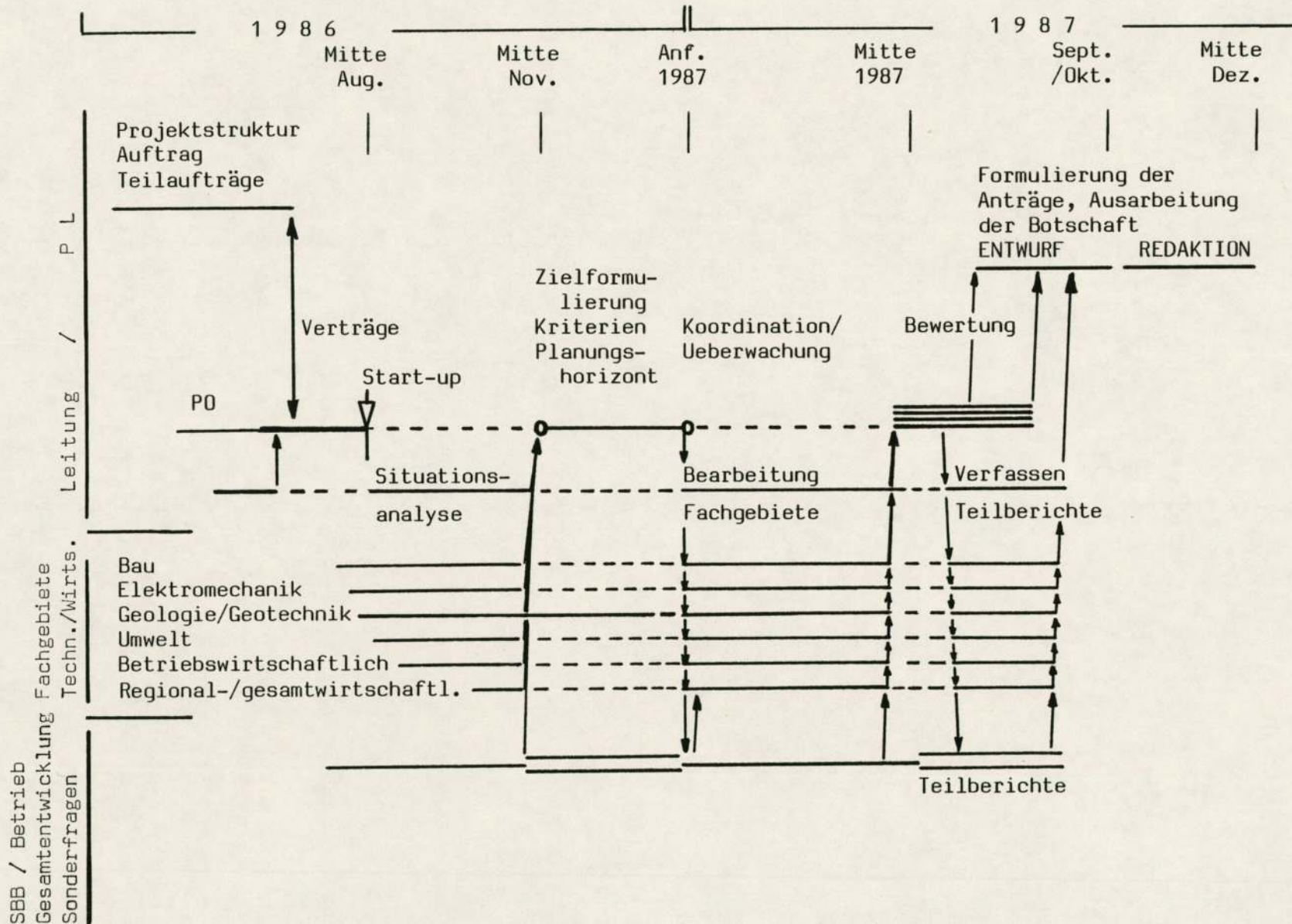


- (2) Input von SBB
- (3) + (4) Input von Geologie/Geotechnik
- (5) Output Technik = Input Oekonomen

ENTWURF BEARBEITUNGSKONZEPT WIRTSCHAFTLICHKEIT



GROBER BEARBEITUNGABLAUF B O T S C H A F T NEAT



4 PROJEKTORGANISATION UND -BETEILIGTE

4.1 VORSTELLUNG DER INGENIEURGEMEINSCHAFT

Die interdisziplinäre Struktur und die Komplexität der gestellten Aufgaben hat die **Motor-Columbus Ingenieurunternehmung AG** veranlasst, sich zusammen mit dem **Ingenieurbüro Dr. Lombardi** zur

INGENIEURGEMEINSCHAFT NEUE ALPENTRANSVERSALE

zu formieren. Sie lässt sich, vor allem im Aufgabenbereich "Zufahrten", durch das **Ingenieurbüro L. Balestra**, das in Bürogemeinschaft mit dem Ingenieurbüro Dr. Lombardi auf eine Vielzahl einschlägiger Arbeiten für die Bundesbahnen hinweisen kann, unterstützen.

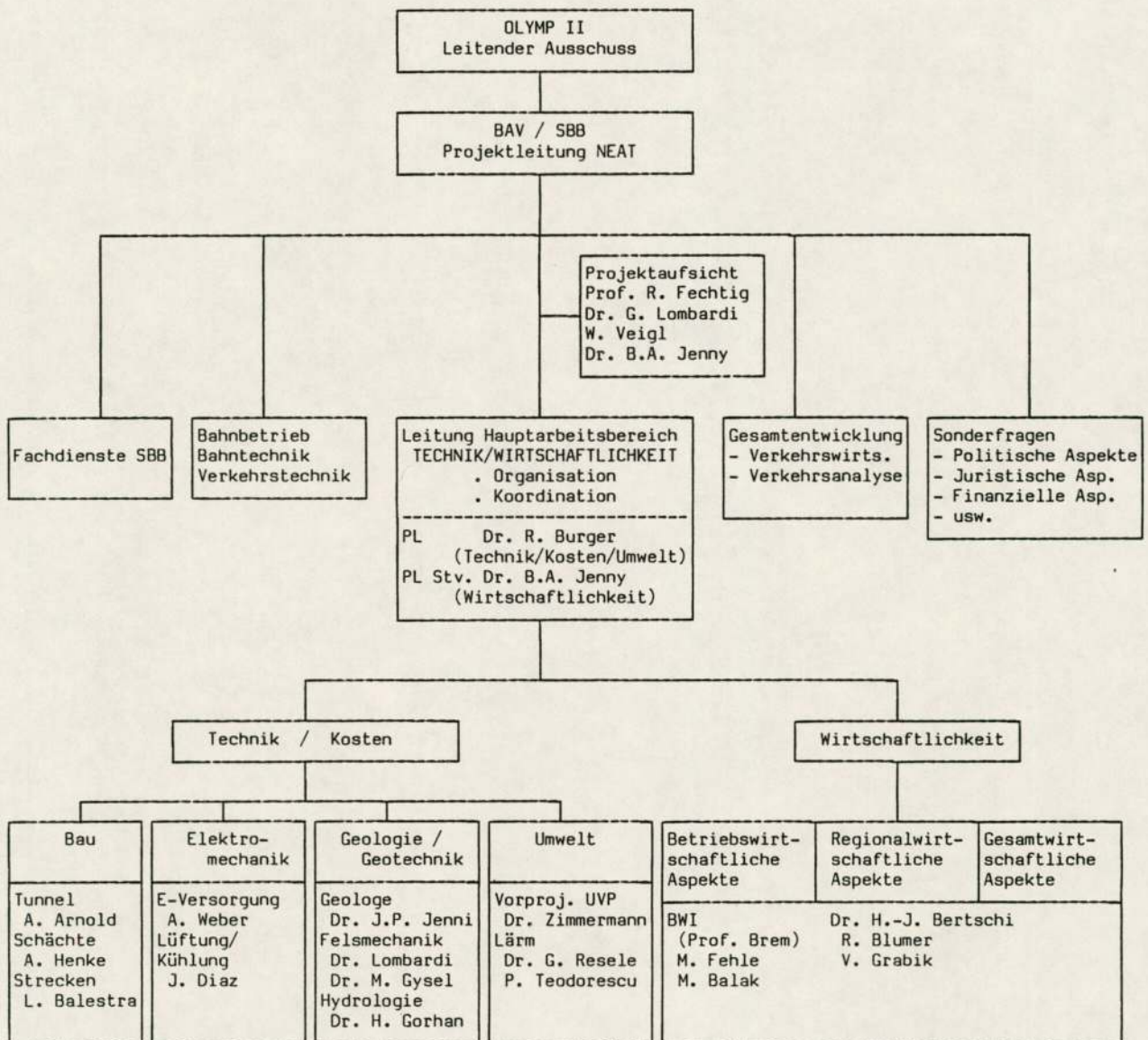
Alle drei Firmen haben für die Bundesbahnen seit vielen Jahren an einer grossen Anzahl von Verkehrs- und Kraftwerk- und Stromversorgungsprojekten mitgearbeitet und sehen sich gemeinsam in der Lage, mit ihren interdisziplinären Kadern von Betriebswirtschaftlern, Nationalökonomern, Ingenieuren, Geologen und Umweltfachleuten den gestellten Anforderungen gerecht zu werden.

Im Hinblick auf die zeitlich enge Begrenzung der umfangreichen und anspruchsvollen Arbeiten wird die Ingenieurgesellschaft neben straffer Organisation und methodisch festgelegten Arbeitsweisen auch der personellen Kontinuität besonderes Gewicht beimessen. Schliesslich möchte die Ingenieurgesellschaft die Bedeutung einer kontinuierlichen und guten Zusammenarbeit mit den Organen des Bundesamtes für Verkehr und der Schweizerischen Bundesbahnen besonders hervorheben.

4.2 ORGANIGRAMM

Vgl. Fig. Nr. 3

ORGANIGRAMM - ENTWURF



4.3

BETEILIGTE FACHGEBIETE UND PERSONEN

Die beteiligten Fachgebiete und Personen im Hauptarbeitsbereich Technik/Wirtschaftlichkeit gehen aus dem vorangehenden Organigramm hervor.

Die Ingenieurgemeinschaft MC ING/Dr. Lombardi konnte für die sehr anspruchsvolle Aufgabenstellung wie folgt verstärkt werden:

- **Herr Prof. R. Fechtig**

Projektaufsicht und Beratung im Untertagbau und der Bauverfahrenstechnik

- **Betriebswissenschaftliches Institut der ETH Zürich**

Beratung bei betriebswirtschaftlichen Aspekten

- **Herr Dr. H.-J. Bertschi**

Beratung bei regionalwirtschaftlichen und gesamtwirtschaftlichen Aspekten (vgl. dazu auch Kap. 2.3 dieser Grobofferte)

Es besteht die Absicht, für Lüftungs- und Kühlungsprobleme eine weitere fachliche Verstärkung der Organisation der Ingenieurgemeinschaft durch den Beizug von **Herrn Dr. A. Haerter** vorzunehmen.

4.4

ARBEITSWEISE UND HILFSMITTEL

Die Aufgabenstellung, der Aufbau der Projektorganisation "Aufarbeitung NEAT 1986/87" und der gedrängte Ablauf erfordern eine klar geregelte Arbeitsweise und die notwendigen organisatorischen Hilfsmittel zur Gewährleistung des Informationsflusses. Es ist eine professionelle Organisationsarbeit zu leisten, um die ehrgeizige Projektzielsetzung erreichen zu können. Diese wichtige Aufgabe gehört an sich in den Zuständigkeitsbereich der Projektleitung. Der PL der Ingenieurgemeinschaft, **Herr Dr. R. Burger**, verfügt über die entsprechenden Fachkenntnisse und Erfahrungen und könnte die Organisationsarbeiten ausführen (vgl. Kap. 2.3).

5 BEARBEITUNG DER FACHGEBIETE

5.1 LEITUNG HAUPTARBEITSBEREICH
TECHNIK/WIRTSCHAFTLICHKEIT

Die Leitung dieses Hauptarbeitsbereichs ist die planende und überwachende Stelle für die Teilaufgabe Technik/Wirtschaftlichkeit. Sie ist die leitende Verbindungsstelle der Ingenieurgemeinschaft zur Projektleitung BAV/SBB. Sie leitet, koordiniert und motiviert alle ihr zugewiesenen Fachleute. Sie greift ein, falls Abweichungen von den angestrebten Sollwerten zu erwarten sind, und sorgt durch initiatives Handeln für eine zielorientierte Projektbearbeitung. Sie stellt sicher, dass Einzelinteressen stets im Rahmen des Ganzen beurteilt werden, auftretende Konflikte überwunden und die Prioritäten gemeinsam gesetzt werden. Dazu erarbeitet sie auch Lösungsvorschläge.

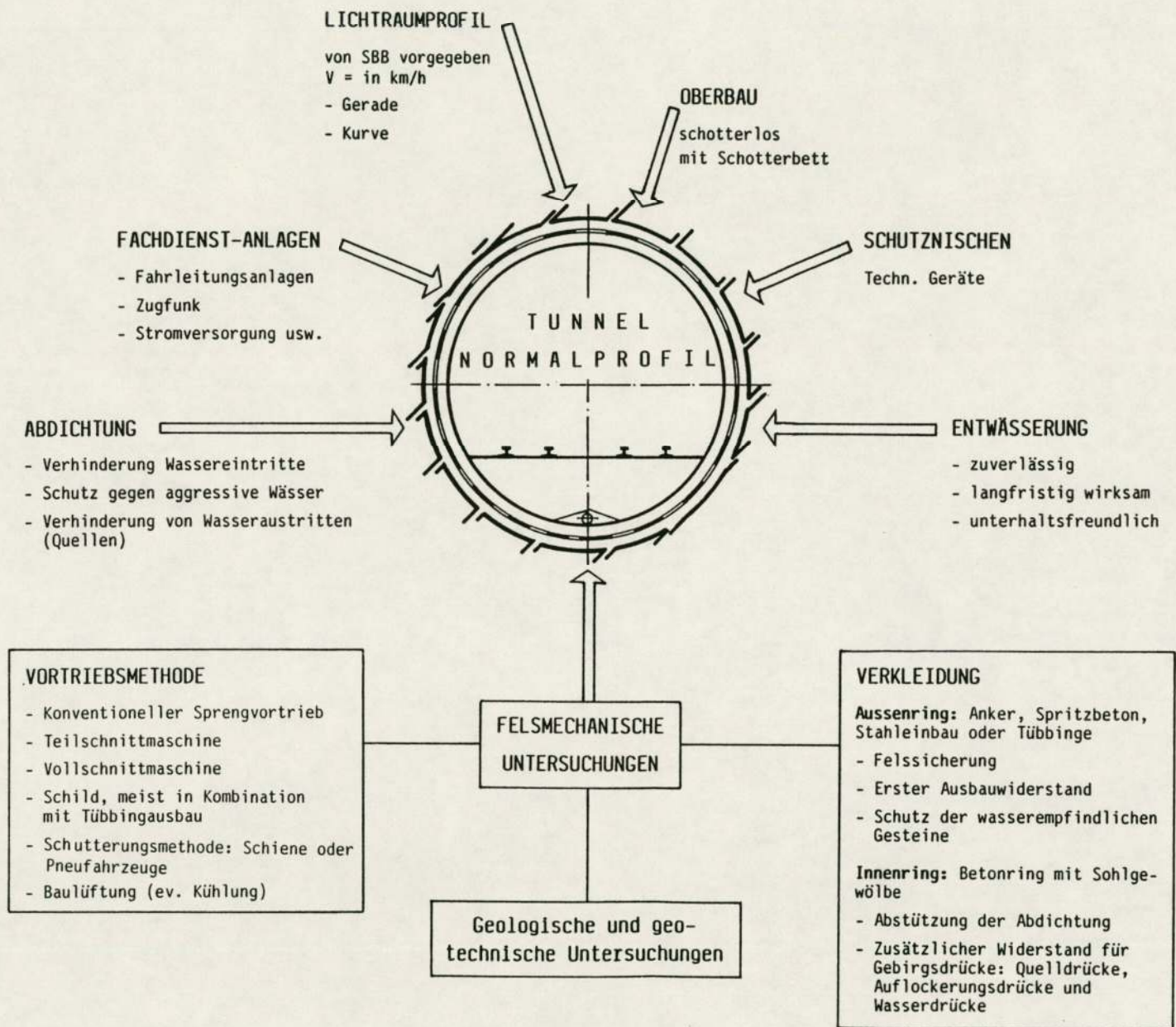
Die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Leitung Technik/Wirtschaftlichkeit gehen auch aus dem vorangehenden Kap. 3 hervor. Ihre Tätigkeit wird von einer eigens gebildeten Projektaufsicht begleitet und überwacht.

5.2 TECHNIK / KOSTEN

5.2.1 Allgemeines

Der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit der NEAT-Varianten kommt grundsätzliche Bedeutung zu.

Für die bereits Jahre zurückliegenden, zum Teil sehr umfangreichen und detaillierten Bearbeitungen der Projekte Gotthard und Splügen geht es vor allem darum, diese aufgrund heutiger Erkenntnisse zu prüfen und anzupassen sowie aufgrund einheitlicher Kriterien vergleichbar darzustellen. Im Gegensatz zu diesen Projekten liegen von den Varianten Y-Linienführung und Lötschberg-Basis nur wenige oder praktisch gar keine entsprechend aussagekräftigen Bearbeitungsresultate vor. Um auch diese beiden Projektvarianten



mit denjenigen von Gotthard und Splügen vergleichbar zu machen, wird es erforderlich sein, auf der Basis noch zu erarbeitender geologischer und geotechnischer Aussagen und Kenndaten die Projektbearbeitung so weit zu führen, bis auf einem noch zu bestimmenden Bearbeitungsstand vergleichbare Kostenermittlungen möglich sind.

5.2.2 Quervergleich der Projektvarianten

Ein technischer Quervergleich aller vier Projekte ist erst möglich, wenn sie auf ein vergleichbares Niveau gebracht worden sind.

Bei diesem Vergleich werden einander insbesondere folgende Elemente gegenübergestellt:

- **Geologische Grundlagen** (Geotechnik)

Kurzbeschreibung der bautechnisch relevanten Geologie und Hydrogeologie im Projektgebiet

- **Bauliche Elemente**

Rampenbereiche
Tunnelportale
Tunnelröhre
Schächte
Seitenstollen
Nebenbauwerke:
Zentralen, Nischen, Kavernen, Ueberholstationen

- **Betriebliche Ausrüstung**

Stromversorgung
Lüftung, Kühlung
Signalisation, Steuerung, Ueberwachung
Sicherheitseinrichtungen
Entwässerung

- **Elemente der Bauausführung**

Zwischenangriffe (wintersichere Zufahrten)
Loslängen, Baumethoden, Bauzeit
Installationen (Platzbedarf)
Versorgung und Entsorgung der Baustellen
Deponien für Ausbruchmaterial
Vermessung
Lüftung und Klimatisierung
Entwässerungskonzept, Pumpensysteme

- **Kostenschätzung mit Sensitivitätsanalyse**

Die direkten Baukosten werden miteinander verglichen.

Bei der Sensitivitätsanalyse werden berücksichtigt:

- * Unterschiedliche Bearbeitungstiefe:
Höhere Kostenunsicherheit bei geringerer Arbeitstiefe
- * Geologische/geotechnische Grundlagen:
Unterschiedliche Zuverlässigkeit aufgrund unterschiedlicher Datensicherheit

Die Kostenempfindlichkeit der Varianten wird untersucht und die Bandbreite der Kostenschätzung ermittelt.

Der technische Quervergleich der Varianten enthält somit sämtliche Elemente, welche für die wirtschaftliche Untersuchung benötigt werden.

5.2.3 Elektromechanische Anlage

Im Vergleich mit der vorher behandelten Bautechnik wird auch hier davon ausgegangen, dass die Fragen der Energieversorgung und der Lüftung bei den Projekten Gotthard und Splügen weitgehend geklärt und nur noch geprüft und gegebenenfalls anzupassen sind. Für die Projektvarianten Y-Linienführung und Lötschberg-Basis wird es, mit dem Ziel gesicherter Kostenvorgaben, darauf ankommen,

- den Bedarf an elektrischer Energie abzuschätzen
- die Einsparungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der Versorgungssicherheit abzuklären
- optimale Spannungen zu definieren
- die notwendigen Umspannstationen anzunehmen
- die Kosten der gesamten elektrischen Ausrüstung inklusive Zuleitungen abzuschätzen und
- diese für alle vier Varianten zu vergleichen

Die Zwischenangriffsschächte dienen dem späteren Bahnbetrieb als Lüftungsschächte und sind dazu baulich und elektromechanisch auszurüsten. Die vergleichsweise geringe Kostenrelevanz dieser elektromechanischen Einrichtungen wird es vermutlich zulassen, aufdatierte Kostenangaben des Gotthardprojektes auf die anderen Projekte zu übertragen.

5.2.4 Bahntechnik

Die erforderlichen betrieblichen und sicherungstechnischen Anlagen wurden für den Gotthard seinerzeit detailliert untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass eventuell erforderliche Aufdatierungen und Anpassungen an die anderen Projektvarianten durch die Fachdienste der SBB erfolgen bzw. diese dem Beauftragten die relevanten Inputs für den Projektanvergleich zur Verfügung stellen.

5.2.5 Geologie und Geotechnik

Für den technisch-wirtschaftlichen Vergleich der vier in Frage kommenden Alpentransversalen müssen die geologisch-geotechnischen Verhältnisse mitberücksichtigt werden. Diese können sich einerseits unmittelbar auf die Baukosten, in gewissen Fällen auch auf die Betriebskosten der Anlage, z. B. bei instabilen Hängen längs offenen Strecken oder bei quellendem Gebirge im Tunnel, bemerkbar machen.

Im vorliegenden Fall ist der direkte Vergleich der Varianten insofern schwierig, als die bereits vorliegenden Projekte einen unterschiedlichen Bearbeitungsstand aufweisen. Auch lässt die für die Studie zur Verfügung stehende Zeit keine grösseren Felduntersuchungen zu. Es wird deshalb nicht möglich sein, alle vier Varianten auf die gleiche Bearbeitungstiefe wie beim bestuntersuchten Projekt zu bringen. Andererseits ist es nicht notwendig, die geologischen Verhältnisse im Detail zu kennen, solange die gesamtwirtschaftlichen Aspekte und nicht nur die Baukosten alleine im Vordergrund stehen.

Um die geologischen Verhältnisse der vier Varianten miteinander vergleichen zu können, wird man somit auf Parameter zurückgreifen müssen, die in allen Fällen etwa gleich gut bekannt sind, d. h. man wird sich auf das Wesentliche und allgemein Bekannte abstützen müssen. Angesichts der nicht geringen Anzahl von Daten und Erfahrungen, die bei den verschiedensten Projekten in den betreffenden Gegenden gesammelt wurden, sollte es jedoch durchaus möglich sein, die entscheidendsten Punkte, nämlich

- die grundsätzliche technische Machbarkeit
 - die möglichen geologischen Risiken und übermäßigen Schwierigkeiten
 - die generellen bautechnischen Verhältnisse
- für jede Variante abzuklären und so die Grundlage für einen Vergleich derselben zu schaffen.

Beim geotechnischen Variantenvergleich handelt es sich um eine reine Bürotischaufgabe, d. h. es werden - mit Ausnahme einiger kurzer Begehungen in den Projektgebieten - keine Feldarbeiten (Kartierungen, Bohrungen und andere Sondierungen) durchgeführt. Der Vergleich erfolgt also aufgrund von bestehenden, zugänglichen Unterlagen sowie Informationen, die von Amtsstellen und Büros, die sich früher mit den Projekten beschäftigt haben, zu erhalten sind.

Für jede der vier Varianten werden die geologischen Verhältnisse nach einheitlichem Schema zusammengestellt und bewertet. Besonderes Augenmerk wird dabei den möglichen geologischen Risiken und Schwierigkeiten, die auf das Projekt einen wesentlichen Einfluss haben können, gewidmet.

Diese Aufgabe soll unmittelbar nach Beginn der Studie in Angriff genommen und innerhalb von vier Monaten erledigt werden, damit die Ergebnisse als wesentliche Grundlage für die technische Beurteilung der Varianten frühzeitig den übrigen Projektarbeitern zur Verfügung stehen.

Die geologischen und geotechnischen Arbeiten werden durch den eigenen Geologischen Dienst der Ingenieurgesellschaft ausgeführt. Dies hat den nicht unerheblichen Vorteil, dass ein enger Kontakt zwischen Geologe und Ingenieur ständig gewährleistet ist, was sowohl dem Informationsfluss wie auch dem Erfahrungsaustausch sehr förderlich sein wird. Angesichts des Umfangs der Arbeit und der recht knappen Zeitvorgabe soll ein Zweierteam, bestehend aus einem in Untertagebau und solchen Studien sehr bewanderten geologischen Fachexperten sowie einem erfahrenen Geologen, eingesetzt werden. Im Sinne einer Qualitätskontrolle wird dieses Team direkt dem Chef des Geologischen Dienstes unterstellt sein, der auch aktiv an der Aufgabe mitarbeiten wird. Im Bedarfsfall sollen auch externe Experten zugezogen werden.

Zum vorliegenden Angebot gehören die folgenden geologisch-geotechnischen Leistungen:

- Sammeln und Studieren von geologischen Unterlagen wie Projektberichten, Fachliteratur, geologischen Karten usw.
- Erstellen von geologischen Längsprofilen für jede Tunnelvariante im Massstab 1 : 50'000
- Zusammenstellen der geologischen Verhältnisse für jede Variante, insbesondere
 - * Bestimmung der Art und anteilmässigen Verteilung der zu durchfahrenden Gesteinstypen
 - * Identifikation möglicher geologischer Schwierigkeiten und Risiken im Hinblick auf Bau und Betrieb der Anlage (Tunnel und allfällige neue Zufahrtslinien)
 - * Abklärungen betreffend möglicher Beeinträchtigungen von Wasservorkommen (Quellen, Grundwasser, Thermal- und Mineralwasser) durch den Bau und Betrieb der Anlage
- Bewertung der geologisch-geotechnischen Verhältnisse anhand eines noch zu bestimmenden Gebirgsklassifikationssystems; zur Bewertung der Verhältnisse sollen auch Wahrscheinlichkeitsberechnungen und Methoden der subjektiven Statistik beigezogen werden
- Definition der Informationslücken bzw. der notwendigen Untersuchungen
- Verfassen eines Berichtes, in dem alle diese Ergebnisse zusammengefasst und dargestellt werden

5.3

ASPEKTE DER UMWELT

Gemäss dem Umweltschutzgesetz vom Oktober 1983 unterstehen Anlagen, welche die Umwelt erheblich belasten, einer Prüfung der Umweltverträglichkeit (UVP). Als Instrument der Vorsorge schafft die UVP einen Ueberblick über die voraussehbaren Umweltauswirkungen einer geplanten Anlage. Im wesentlichen gilt es zu prüfen, inwieweit das Bauvorhaben den bestehenden Umweltschutzvorschriften entspricht. Mit dieser Prüfung soll die Entscheidungsgrundlage für alle am Projekt Beteiligten erweitert werden.

Der Entwurf der UVP-Verordnung vom Mai 1986 sieht vor, dass bei Projekten der Bundesbahn dem Antrag für eine Konzession ein Bericht zur Umweltverträglichkeit (UVP) beigelegt werden soll. Auch wenn es sich bei den vorliegenden Tunnelprojekten noch nicht um konzessionsreife Bauvorhaben handelt, sollte der Umweltaspekt im Hinblick auf die anstehende UVP bereits in dieser Projektphase mitberücksichtigt werden.

Es gilt, zumindest eine **Voruntersuchung der Umweltverträglichkeit** durchzuführen, mit dem Zweck, aus der Sicht der Umwelt herauszufinden, welches im vorliegenden konkreten Fall überhaupt die wichtigen Fragen, Rahmenbedingungen, Annahmen und Projektvorgaben sind. Für diese Voruntersuchung eignet sich die Methode der Relevanzmatrix, welche erlaubt, für die verschiedenen Belastungsursachen des Bauvorhabens eine Aussage zu jeder Art von möglicher Umweltbelastung in den verschiedenen Umweltbereichen (Luft, Wasser, Boden, Landschaft usw.) zu machen.

Die Auswirkungen des erzeugten Verkehrslärms sind für jede Variante grob zu untersuchen, und die notwendigen Schutzmassnahmen sind baulich und kostenmässig abzuschätzen.

Die Ergebnisse dieser Voruntersuchungen sollen in einem **Pflichtenheft für die Hauptuntersuchung** dargestellt werden. Dort soll neben dem Anforderungsprofil auch festgehalten werden, mit welchen Methoden und welchen Unterlagen vorzugehen ist.

Der möglichst frühzeitige Einbezug des Umweltaspektes, im Sinne einer sich ergänzenden Zusammenarbeit von projektierenden Ingenieuren und Umweltfachleuten, hat den offensichtlichen Vorteil, dass bereits in dieser generellen Projektphase nach möglichst umweltfreundlichen technischen Lösungen gesucht wird.

5.4~ WIRTSCHAFTLICHKEIT

5.4.1 Situationsanalyse und Bestimmung der Datenbasis

Ausgangspunkt für die materielle Behandlung der verschiedenen Fragestellungen ist einerseits das Bereitstellen der Grundlagen (Modelle, Methoden, Hilfsmittel) und andererseits die Zusammenstellung und Sichtung sämtlicher vorhandener Dokumente, Studien, Berichte, Daten, Statistiken, Protokolle usw. Diese sind auf ihre Verwendbarkeit und Relevanz hin zu prüfen. Ebenso sind die Ausgangslagen, Hypothesen und Annahmen auf Veränderungen und Anpassungsfähigkeit bezüglich der Bedingungen 1986 zu untersuchen.

Resultat dieser ersten Abklärungen ist

- eine Liste der zu verwendenden Dokumente und statistischen Grundlagen
- die Bezeichnung von Referenzuntersuchungen (Umfang, Methodik)
- die Festlegung der zur quantitativen Charakterisierung der NEAT-Varianten benötigten Daten (Ausfluss der Kriteriendefinitionen und der datenmäßigen Modellinputs)
- die Zusammenstellung des zusätzlichen Datenbedarfes und der Vorschläge zur Füllung der aufgezeigten Lücken

Damit werden auch die Grundlagen geschaffen für die Aufdatierung früherer Untersuchungen und Daten aus früheren Jahren. Für den Variantenvergleich muss eine einheitliche und aktuelle Ausgangslage hergestellt werden. Die Bearbeitung der Wirtschaftlichkeit ist von Datenangaben aus anderen Hauptarbeitsbereichen abhängig. Es sind die Bau-, Anlage- und Betriebskosten sowie die mutmassliche Entwicklung des Verkehrs und der daraus resultierenden Planungsfälle zu ermitteln und in einer für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung tauglichen Form aufzuarbeiten. Die Wirtschaftlichkeit soll für verschiedene, auch längerfristige Planungshorizonte untersucht und beurteilt werden.

5.4.2 Verkehrsnachfrage, -analyse und -prognose

Verkehrswirtschaftliche Untersuchungen und Analysen sind nicht Gegenstand des Hauptarbeitsbereichs Technik/Wirtschaftlichkeit. Es bestehen hingegen dazu wie auch zum Bahnbetrieb zahlreiche Abhängigkeiten, die sorgfältig analysiert, berücksichtigt und eingeplant werden müssen. Die mutmassliche Entwicklung des Schienenverkehrs ist in einem sehr weit zu stekenden Rahmen zu untersuchen. Die Möglichkeiten der Bildung von Verkehrsmodellen sind zu analysieren und für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu beurteilen (vgl. dazu auch die Ueberlegungen und Untersuchungen von Dr. H.-J. Bertschi).

5.4.3 Betriebswirtschaftliche Beurteilung

In einem ersten Schritt wird eine Nutzschwellenanalyse ausgearbeitet. Diese soll aufzeigen, bei welcher Auslastung der Alpentransversale die Erträge für den Betreiber gleich hoch wie die Kosten sind.

In einem zweiten Schritt wird eine Kosten/Nutzen-Analyse für die einzelnen Transversalen durchgeführt. Bei beiden Wirtschaftlichkeitsrechnungen muss die Vergleichbarkeit der Resultate für die einzelnen Varianten gewährleistet sein.

Die **Gesamtkosten** der einzelnen Varianten setzen sich zusammen aus den Kosten der Streckenbenützung (Anlagenvorhaltungskosten) und den Kosten des eigentlichen Zugbetriebes.

Bei der Ermittlung der Streckenbenützungskosten ist der Wahl der Kriterien, welche zur Aufteilung dieser Kostenart auf die beiden Verkehrsarten, alpendurchquerend und restlich, herangezogen werden, grösste Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Kosten des Zugbetriebes lassen sich anhand der Betriebsbilder ermitteln. Die SBB-Transportkostenrechnung kann als Unterlage zur Gewinnung von Daten für die Kosten des Zugbetriebes herangezogen werden.

Zu Beginn sind die spezifischen Erträge einer Einheit des Verkehrsvolumens zu bestimmen. Anhand der ermittelten Verkehrsflüsse und der spezifischen Erträge pro Einheit Verkehrsvolumen lassen sich die **Erträge** der einzelnen Varianten in Funktion der Nachfrageentwicklung berechnen.

In einem nächsten Schritt ist der Einfluss der Qualität des Angebotes auf die erzielbaren spezifischen Erträge zu untersuchen, um so einen Rahmen festzulegen, innerhalb welchem sinnvolle Sensitivitätsanalysen gemacht werden können.

Die **Nutzwelkenrechnung** ermittelt dasjenige Verkehrsvolumen, das gerade ausreicht, kostendeckende Erträge zu erzielen (*ceteris paribus*). Damit ist die betriebswirtschaftlich notwendige minimale Auslastung der einzelnen Transversalen-Varianten bekannt. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse werden der Einfluss der verschiedenen Parameter auf die betriebswirtschaftlich notwendige minimale Auslastung aufgezeigt und die Erreichbarkeit dieser Auslastungen anhand der verschiedenen Entwicklungsperspektiven der Verkehrsnachfrage überprüft.

Die **Kosten/Nutzen-Analyse** gestattet, den Nettoeffekt der einzelnen Varianten zu bestimmen und zu vergleichen, wobei die gesamten betriebswirtschaftlich relevanten Kosten und Nutzen in die Betrachtung einfließen. Anhand der Sensitivitätsanalyse lässt sich der Einfluss ermitteln, den die unterschiedlichen Entwicklungen der Nachfrage, der spezifischen Verkehrserträge, der Anfangsinvestitionen und der damit verbundenen Risiken auf die Ertragskraft haben.

5.4.4 Regionalwirtschaftliche Beurteilung

In diesem Teil der Studie gilt es, die unterschiedlichen Auswirkungen der NEAT-Varianten auf die betroffenen Regionen sowohl in quantitativer wie auch in qualitativer Hinsicht zu untersuchen und die Vor- bzw. Nachteile möglicher Alternativen gesamthaft abzuschätzen.

Zu Beginn dieser Teiluntersuchung sind die betroffenen Regionen nach geeigneten Kriterien abzugrenzen. Im Fall der Gotthard- und Splügenvariante wird die in der Arbeit der Kontaktgruppe (1979) verwendete Regionenaufteilung überprüft und, falls als geeignet befunden, übernommen. Für die neu zu untersuchenden Varianten (Y-Linie, Lötschbergbasistunnel) ist die Abgrenzung der Regionen erst noch vorzunehmen.

Im zweiten Untersuchungsschritt werden die zur Beurteilung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen

verwendeten Kriterien definiert. Je nach der verfügbaren Datenbasis wird der Versuch unternommen, quantifizierbare Beurteilungskriterien zu bilden, welche sowohl in monetären als auch nichtmonetären Einheiten ausgedrückt werden können. Erst eine solche Quantifizierung schafft die Grundlage für einen alle Aspekte berücksichtigenden Vergleich. Als Beispiele für quantifizierbare Kriterien zur Beurteilung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen der einzelnen Varianten sind etwa die folgenden zu nennen:

- die Anzahl der neuen Arbeitsplätze unter Berücksichtigung der Beschäftigungsstruktur
- der direkte Einkommenseffekt
- der indirekte Einkommenseffekt (Multiplikatorwirkung)
- die direkten Auswirkungen auf die Finanzsituation der öffentlichen Hand (betroffene Kantone bzw. grössere Gemeinden)
- die flächenmässige Landbeanspruchung und die Beeinträchtigung der bestehenden Infrastrukturanlagen

Um das Beurteilungsbild zu vervollständigen, werden auch die nicht direkt quantifizierbaren Aspekte herangezogen, wie zum Beispiel die Einwirkung der neuen bzw. ausgebauten Bahnlinie und der dazu gehörenden Infrastruktur auf die Gesamtattraktivität der Regionen im Sinne einer verbesserten verkehrsmässigen Erschliessung, wobei die möglichen negativen Auswirkungen auf die Umwelt, so wie sie in einem anderen Teil dieser Studie (Kapitel "Technische Durchführbarkeit") identifiziert und bewertet wurden, auch in diese Betrachtung einfliessen werden.

Bei der Beurteilung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen der untersuchten Varianten wird zwischen den kurzfristigen, d. h. nur während der Bau-phase wirksamen, und den langfristigen Folgen unterschieden. Ausserdem wird grosser Wert auf die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Varianten gelegt, um die in einer Region potentiell auftretenden Veränderungen, welche auf die Kosten oder zuungunsten einer anderen Region entstehen, zu identifizieren.

Im letzten Schritt wird eine Gesamtbeurteilung der regionalwirtschaftlichen Auswirkungen der einzelnen Varianten mit Bezug auf die quantifizierten und nur qualitativ erfassten Aspekte vorgenommen und je nach Ausgang der Analyse eine Rangordnung der Alternativen aus regionalplanerischer Sicht etabliert.

5.4.5 Gesamtwirtschaftliche Beurteilung

Investitionsvorhaben der Grössenordnung einer NEAT haben gesamtwirtschaftliche Auswirkungen. Werden sie von einem staatlichen Unternehmen getätigt und auch genutzt, ist auch von indirekten Rückwirkungen auf den Staatshaushalt auszugehen. Bei der Analyse dieser Einflüsse ist klar zwischen Bau- und Betriebsphase zu unterscheiden. Quantifizierte Aussagen sollen eine gegenseitige Aufrechnung von Kosten und Nutzen ermöglichen.

Abgeklärt werden Auswirkungen

- des grossen Kapitalbedarfs auf die entsprechenden Märkte und die dort herrschenden Konditionen
- auf den Arbeitsmarkt, vor allem während der Bau-phase
- auf den Staatshaushalt (Defizitdeckung), vor allem während der Betriebsphase
- auf die Zahlungsbilanz (Dienstleistungsexport)
- auf den Energieverbrauch (Substitutionseffekt)

Hinzu kommen externe Effekte bezüglich

- Verkehrsunfälle und Schäden
- Umweltbelastung: Schadstoffe, Lärm, Flächenbedarf
- Produktivitätssteigerungen (Reisezeitverkürzung)

In einem ersten Schritt werden die Kriterien definiert und gewichtet und in quantifizierbare und qualitative unterteilt. Anschliessend werden die quantifizierbaren Auswirkungen bestimmt und ihre Bedeutung analysiert. Nichtquantifizierbare Folgen werden umschrieben und verbal bzw. durch ein Punktesystem in die Gesamtbewertung einbezogen. Eine der Hauptschwierigkeiten dürfte in der Erstellung eines allgemein akzeptierbaren Wertgerüsts liegen, das eine Voraussetzung für den quantitativen Vergleich bildet.

In der gesamtwirtschaftlichen Beurteilung wird die Unterscheidung zwischen territorialer bzw. projektspezifischer Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes spürbar, indem der ausländische Teil grenzüberschreitender Auswirkungen ausserhalb des Blickfeldes bleibt. Damit besteht die Gefahr volkswirtschaftlich optimaler, aber gesamtwirtschaftlich (international) suboptimaler Lösungen.

5.5

ABHAENIGKEITEN ZU ANDEREN BETEILIGTEN FACHGEBIETEN

In der Grobofferte werden verschiedene Abhängigkeiten zu anderen beteiligten Fachgebieten aufgezeigt. Diese sind frühzeitig mit allen Anstrengungen zu ermitteln und bei der Ausarbeitung des Bearbeitungsablaufes zur "Aufarbeitung NEAT 1986/87" zu berücksichtigen. Die vorhandenen Abhängigkeiten weisen für eine erfolgreiche Projektbearbeitung auf die Bedeutung einer professionellen Projektleitung hin.

6

KOSTENVORANSCHLAG

Der quantitativ grosse Arbeitsaufwand wird durch die Erfüllung der Aufgaben in einem zeitlich festgelegten Programm relativiert. Der komplexe, stark interdisziplinäre Charakter der Aufgabe verhindert, die fehlende Zeit durch mehr Einsatz von Fachleuten zu kompensieren. Die Ingenieurgemeinschaft hat daher eine der kurzen Zeit entsprechende mittlere Bearbeitungstiefe angenommen.

Grobe Aufwandschätzung:

- Leitung, Organisation und Koordination	14 Mann-Monate
- Technik / Kosten	32 Mann-Monate
- Umwelt	6 Mann-Monate
- Wirtschaftlichkeit	26 Mann-Monate
	<hr/>
Total	78 Mann-Monate

Honorarschätzung:

- Fr. 20'000/MM	Fr. 1'560'000
- Experten, Berater	Fr. 120'000
- Mitarbeit BWI	Fr. 120'000
	<hr/>
Total	Fr. 1'800'000

Spesen für Reisen, Aufenthalte, Vervielfältigungen sind in diesem Betrag nicht inbegriffen. Ein üblicher Anteil der Spesen am Gesamtaufwand liegt bei 15 %.

Als kostenrelevante Unsicherheiten bzw. Einflussfaktoren sind zu nennen:

- Aufwand für Koordination und Zusammenarbeit mit dem BAV und den SBB
- Umfang der Zusammenarbeit mit den Beratern und Experten des Auftraggebers

- Aufwand für Zusammenarbeit und Koordination mit den übrigen Beauftragten
- Aufwand für die Unterlagenbeschaffung und die Herstellung der Vergleichbarkeit der darin enthaltenen Aussagen und dargestellten Ergebnisse

Die Ingenieurgemeinschaft ist nach Diskussion und Bereinigung der Grobofferte in der Lage, dem Auftraggeber kurzfristig eine detaillierte Offerte zu unterbreiten. Sie wird sich bemühen, ein **verbindliches Pauschalangebot** vorzulegen.

ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG

Bei der "Aufarbeitung NEAT 1986/87" handelt es sich um eine sehr komplexe Gesamtaufgabe. Auf die Bedeutung und die Schwierigkeiten zur verlässlichen Projektstrukturierung wurde mehrmals hingewiesen. Die sehr gedrängten Termine erfordern eine systematische Organisationsarbeit und ein detailliert geplantes Vorgehen. Der im dargestellten Grobablauf vorgesehene Projektbeginn wurde im Hinblick auf die Ende 1987 vorzulegenden Bearbeitungsergebnisse möglichst früh angesetzt. Der für die notwendige Organisationsarbeit erforderliche Zeitaufwand darf nicht unterschätzt werden, wenn die Erreichbarkeit der angestrebten Ziele gewährleistet bleiben soll.

Die Abschätzung des mit der "Aufarbeitung NEAT 1986/87" verbundenen Aufwandes ist schwierig vorzunehmen. Der Umfang der zu erhebenden und zu analysierenden Unterlagen sowie die für den Vergleich der Varianten notwendige Bearbeitungstiefe sind zur Zeit noch relativ unbekannte Größen. Die Anwendung neuester Modelle und Methoden ist zwar aufwendiger, da noch ungewohnt, ergibt aber besser abgestützte und nachvollziehbare Entscheidungen.