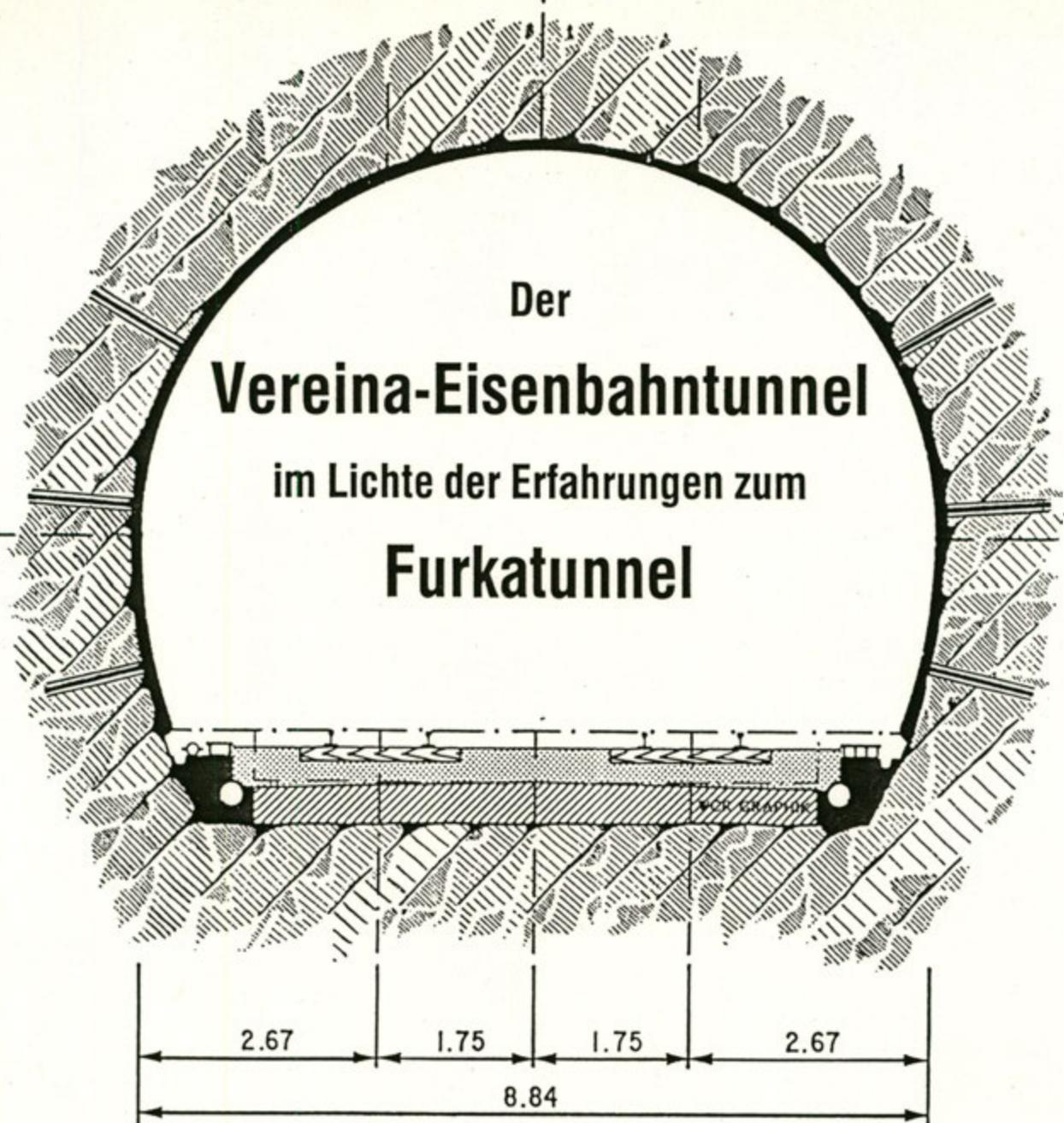


W. Chr. Roth 85 - Der Vereina-Eisenbahntunnel im Lichte der Erfahrungen zum Furkatunnel



Diplomarbeit: eingereicht am 18. April 1985

Referent: Prof. Dr. Claude Kaspar

Verfasser: Werner Christof Roth

Der
Vereina-Eisenbahntunnel
im Lichte der Erfahrungen zum
Furkatunnel

Diplomarbeit: eingereicht am 18. April 1985

Referent: Prof. Dr. Claude Kaspar

Verfasser: Werner Christof Roth

Hochschule St. Gallen für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

VORWORT

Der Furka war in der Öffentlichkeit während längerer Zeit ein Thema. Besonders aber, als die Schwierigkeiten beim Bau immer grösser und die damit verbundenen Kosten immer höher wurden. Viele Äusserungen von Politikern und in der Presse waren damals sehr emotional gefärbt. Es machte denn auch den Anschein, in der Schweiz gäbe es etwa sechs Millionen Verkehrsexperten und ebensoviele Tunnelbauspezialisten.

Es fällt uns heute vielleicht leichter, mit der nötigen Distanz an die damaligen Ereignisse heranzutreten. Auf der anderen Seite ist es aber bestimmt auch schwieriger, im Nachhinein die "Wahrheit" zu finden, welche es zulassen würde, im Hinblick auf den projektierten Vereina-Eisenbahntunnel, gute Ratschläge zu erteilen.

All jenen, welche mir behilflich waren, Licht ins Dunkle (Furkaloch) zu bringen und mir ihre kostbare Zeit für die Informationen zum Vereina-Eisenbahntunnel zur Verfügung gestellt haben - was den geistigen Schulterschluss zwischen diesen beiden Werken erst ermöglicht hat - sei an dieser Stelle gedankt.

Dieser Dank gebührt vor allem Bundesrat Dr. Leon Schlumpf, Vorsteher des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement, Regierungsrat Dr. Bernardo Lardi, Vorsteher des Justiz- und Polizeidepartementes Graubünden, sowie Dr. Jörg Hatz, Direktor der Rhätischen Bahn (RhB) und Stefan Zehnder, Direktor der Furka-Oberalp-Bahn (FO).

Besonders aber danke ich meinen Eltern, welche mir durch ihr materielles, wie auch immaterielles Engagement mein Studium an der Hochschule St. Gallen überhaupt erst möglich gemacht haben.

Sils im Domleschg und St. Gallen, im April 1985

Werner Christof Roth

INHALTSVERZEICHNIS

HAUPTTEIL (1 - 58)

I. ALLGEMEINES (1 - 3)

1. EINLEITUNG	1
1.1. Problemstellung	1
1.2. Abgrenzung	1
1.3. Vorgehensweise	2

II. ERFAHRUNGEN BEIM FURKA-TUNNEL (4 - 8)

2. WAS SCHIEFGELAUFEN IST	4
2.1. Der Bericht der nationalrätlichen Untersuchungskommission	4
2.1.1. Die Planung	4
2.1.2. Generelles Projekt	5
2.1.3. Kostenvoranschlag	5
2.1.4. Botschaft und Mitberichte	6
2.1.5. Geologie	6
2.1.6. Das Bedrettofenster	6
2.1.7. Wahl des Oberbauleiters	7
2.1.8. Gesamtkostenkontrolle	7
2.1.9. Orientierung des Parlamentes	7
2.2. Zusammenfassung der Befunde	7

III. DIE VORAUSSETZUNGEN FÜR EIN OPTIMALES ERGEBNIS (9 - 13)

3. EINFÜHRUNG	9
3.1. Die Problematik	9
3.2. Die Erklärung	9
3.3. Definitorische Abgrenzung	11
3.4. Auswahl der Methode	12
3.5. Die Erkenntnisse	12

IV. INSTRUMENTE (14 - 38)

4. ZIELSETZUNG	14
4.1. Das Hilfsmittel	16
4.1.1. Seine Elemente in der Studien- und Planungsphase	16
4.1.1.1. Das "Soll"	16
4.1.1.2. Das "Ist"	17
4.1.1.3. Die "Situation"	17
4.1.1.4. Die "Alternativen"	17
4.1.1.5. Die "Konsequenzen"	18
4.1.2. Die Verknüpfung seiner Elemente	19
4.1.2.1. Die Vor- und Nachteile	21
4.1.3. Der Ausbau zum Flussdiagramm	22
4.1.4. Die Funktionsweise anhand von Beispielen	23
4.1.4.1. Vorbemerkungen	23
4.1.4.2. Beispiele	26
4.1.4.2.1. Änderung der Situation	26
4.1.4.2.2. Ausarbeitung der Projekte	27
4.1.4.2.3. Ausarbeitung des Kostenvoranschlages	28
4.1.4.2.4. Die Botschaft	31
4.1.4.2.5. Die Geologie	32
4.1.4.2.6. Das Bedrettofenster	34
4.1.5. Die Elemente der Ausführungsphase	34
4.1.5.1. "Entscheiden", "In Gang setzen", "Kontrollieren"	34
4.1.6. Die Funktionsweise anhand von Beispielen	36
4.1.6.1. Wahl der Oberbauleitung	36
4.1.6.2. Gesamtkostenkontrolle	37
4.2. Beurteilung	38

V. ÜBERTRAGUNG DER ERGEBNISSE AUF DAS VEREINAPROJEKT (39 - 54)

5. EINFÜHRUNG	39
5.1. Studien- und Planungsphase	39
5.1.1. Ausarbeitung der Projekte	40
5.1.1.1. Die Konzeption	40
5.1.1.1.1. Profilwahl, Linienführung, Ausweichstationen	40
5.1.1.1.2. Geologie	45

5.1.2. Ausarbeitung eines Kostenvoranschlages	46
5.1.3. Botschaften der Regierung an den Grossen Rat	47
5.1.4. Andere Voraussetzungen	48
5.1.5. Beurteilung der Flussdiagramme	51
5.1.5.1. Modell und Realität	51
5.1.5.2. Der Anwender	51
5.2. Ausführung	53
5.2.1. Bei positivem Entscheid	53

VI. SCHLUSSBETRACHTUNGEN (55 - 58)

6.1. Furka	55
6.2. Vereina	56
6.3. Flussdiagramme	57

ANHANG (59 - 93)

Anhang Furka (59 - 70)

Chronologischer Abriss zum Furkabasistunnel	59
Bonvins Gotthardplanung	63
Furka-Basistunnel, Situation 1:50'000	64
Zufahrt Realp / Zufahrt Oberwald	65
Längenprofil	66
Geologisches Längenprofil	67
Hufeisenprofil / Elliptisches Profil	68
Kreisprofil / Fenster Bedretto	69
Doppelspur Los 61 / Doppelspur Los 63	70

Anhang Vereina (71 - 86)

Chronologischer Abriss zur Vereina-/Flüeladiskussion	71
Generelles Projekt 1981 / Generelles Projekt 1983	76
Bahnhofanlagen Susch-Lavin	78
Bahnhofanlagen Klosters	79

Zufahrt Klosters-Platz / Zufahrt Susch-Lavin	80
Längenprofil	81
Einspurtunnel, konventioneller Vortrieb	83
Einspurtunnel, mechanischer Vortrieb	84
Doppelspurtunnel, mechanisch-konventineller Vortrieb	85
Der bauliche Zeitplan	86

Verzeichnisse (87 - 93)

Literaturverzeichnis	87
Verzeichnis der Botschaften und Mitberichte	89
Kontaktpersonenverzeichnis	91
Abkürzungsverzeichnis	92
Abbildungsverzeichnis	93
Erklärung	94

HAUPTTEIL

I. ALLGEMEINES

I. EINLEITUNG

1.1. Problemstellung

Im Nachhinein ist man immer klüger. Dies kann man wohl auch nach dem Bau des Furkatunnels mit Fug und Recht behaupten. Bereits in der Studien- und Planungsphase dieses Projektes wurden die ersten kritischen Stimmen laut.

Dennoch bestanden in den sechziger Jahren in mancherlei Hinsicht günstige Voraussetzungen um einen solchen Bau zu realisieren. Diese Jahre, gekennzeichnet durch ein starkes Wachstum, schufen eine euphorische Stimmung. Und dies war sicher der Hauptgrund, dass man so grosszügig plante und genehmigte. Es ist deshalb gar nicht so unverständlich, dass die ersten kritischen Stimmen völlig untergingen. Als dann die massive Kritik während der Bauphase beinahe orkanartig ausbrach, war man erst einmal überrascht. Skandal, Debakel, Fass ohne Boden, waren noch die harmloseren Ausdrücke, welche die Furka-Geschichte im letzten Jahrzehnt begleiteten.

Natürlich drängt sich in einem solchen Moment die Frage geradezu auf, ob sich eine solche Entwicklung bei einem ähnlichen Projekt wiederholen könnte und allenfalls unter welchen Voraussetzungen. Inwieweit sind also die Probleme, welche sich bei einem solchen Verkehrsinfrastrukturprojekt ergeben, repetitiven Charakters? Und inwieweit kann aus den gemachten Erfahrungen ein Nutzen für andere Vorhaben gezogen werden?

Diesen Fragen versuche ich im Folgenden nachzugehen. Konkret heisst dies dann: Wie gross ist die Gefahr, dass sich bei einem allfälligen Bau des Vereina-Eisenbahntunnels ähnliche oder gleiche Komplikationen und Konstellationen ergeben, wie seinerzeit beim Furkatunnel? Und mit welchen Instrumenten kann dieser Gefahr allenfalls begegnet werden?

1.2. Abgrenzung

Nach Rücksprache mit meinem Referenten Prof. Dr. Claude Kaspar, haben wir uns dahingehend geeinigt, dass sich die Arbeit vollumfänglich dem Ablauf eines solchen Projektes widmen soll.

Dies heisst mit andern Worten, dass geologische, juristische, bautechnische und raumplanerische Ausführungen nur insoweit berücksichtigt werden, wie sie für das

Verständnis des Ablaufes notwendig sind. Ebenso gilt dies für die betriebs- und volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines solchen Werkes.

1.3. Vorgehensweise

Im nächsten Abschnitt (II.) wird eine kurzgehaltene Auflistung der "Fehldispositionen" am Furka erfolgen, ohne sie jedoch zu bewerten. (Zum inhaltlichen Ablauf dieser Arbeit vgl. auch Abb. 1)

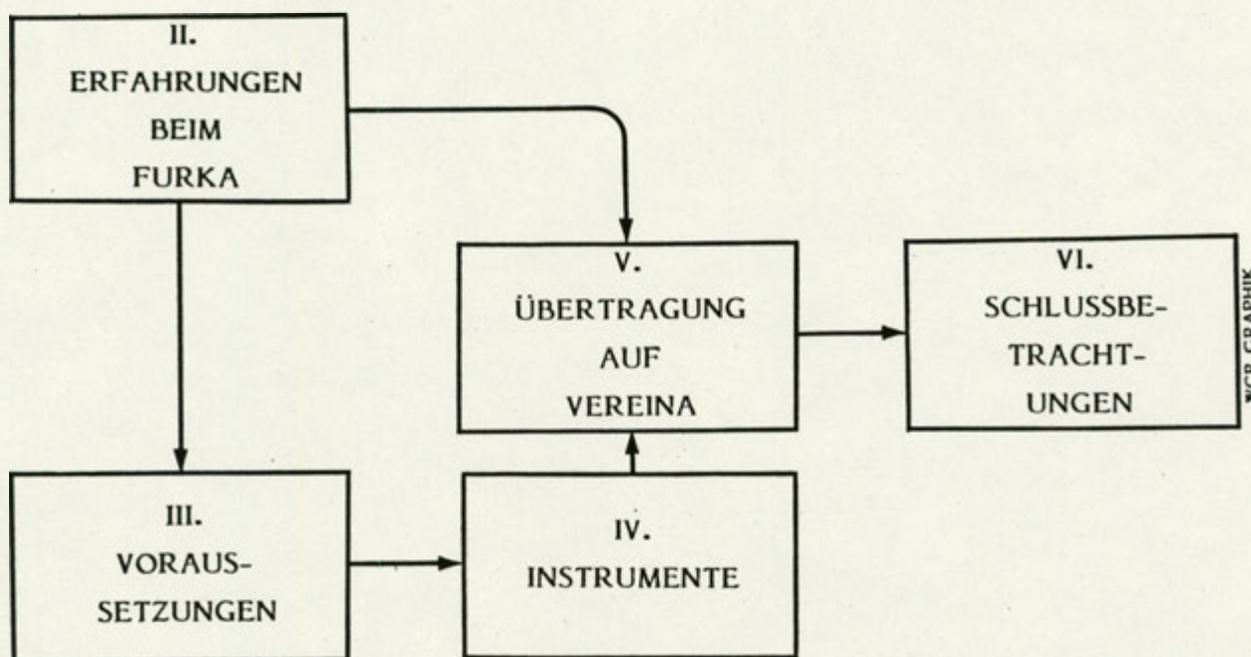


Abbildung 1: Der Ablauf dieser Arbeit

Es wird dann versucht, in einem dritten Teil die gewonnenen Erkenntnisse in einem entscheidungsmethodischen Umfeld zu plazieren und die ersten Schlüsse zu ziehen. Unter IV. wird versucht, die, aus diesen Schlüssen abgeleiteten, Forderungen zu erfüllen, indem ein Instrument entwickelt wird, welches den Benützer als Hilfsmittel unterstützen soll, die seiner Stellung und Funktion adäquate Aufgabe während der gesamten Projektdauer optimal zu erfüllen. Anhand von Beispielen soll die Wirkungsweise des Instrumentes demonstriert werden.

Die daraus gewonnenen Einsichten und die unter II. aufgeführte Fehlerliste sind im V. Teil miteinander zu verschmelzen. Gilt es doch dort der Frage nachzugehen, inwieweit eine ähnliche Entwicklung wie am Furka, auch bei einer allfälligen Verwirklichung des Vereina-Eisenbahntunnels eintreten und wie, oder allenfalls wie weit, man dies verhindern könnte. Ausgesuchte Interviewpartner aus Wirtschaft und Politik sollen den Praxisbezug wieder herstellen, nachdem Teil III und IV die theoretische Vorarbeit zu diesem Schritt beinhalten.

Die Schlussbetrachtungen sollen in prägnanter Form die Ergebnisse dieser Arbeit festhalten und bewerten.

II. ERFAHRUNGEN BEIM FURKA-TUNNEL

Am 2. April 1981 war der Durchschlag geschafft; am 25. Juni 1982 fand die Einweihungsfeier statt. Dies sind lediglich zwei Eckdaten, welche in die Geschichte des Furka-Projektes eingehen werden.

Bis es aber soweit war, hatte man sowohl auf der politischen als auch auf der bautechnischen Seite mit grössten Schwierigkeiten zu kämpfen, welche zwei Mal beinahe zu einem Baustopp geführt hätten.

Im Folgenden soll nun versucht werden, die grössten Schwierigkeiten auszuleuchten und kurz zu analysieren. Um dabei nicht allzusehr auf die Geschichte des Projektes eingehen zu müssen, sei an dieser Stelle auf den chronologischen Abriss im Anhang Flüela, Seite 59ff. verwiesen.

2. WAS SCHIEFGELAUFEN IST

Nachdem Ende 1976 ein weiterer Nachtragskredit bewilligt werden musste, wurden die beiden vorberatenden Kommission beauftragt, die Verantwortlichkeit der vorgefallenen Fehldispositionen festzustellen und darüber Bericht zu erstatten. Am 13. April 1978 lag dieser Bericht vor.

2.1. Der Bericht der nationalrätlichen Untersuchungskommission

In diesem Abschnitt geht es in erster Linie um die Auflistung der Befunde, welche die Kommission während ihrer sechzehn Monate dauernden Untersuchungen ausgearbeitet hat.

2.1.1. Die Planung

Nachdem das Gesamtkonzept (Gotthardkreuz) nicht genehmigt wurde und dementsprechend das Projekt auf die Verbindung zwischen Oberwald und Realp reduziert wurde, hat man es unterlassen zu überprüfen, ob in diesem Falle eine direkte, ungefähr geradelinige Tunnelverbindung (ähnlich dem Projekt der Motor Columbus AG von 1965) kostengünstiger wäre, als ein Tunnel mit stark nach Süden ausgebuchteter Linienführung und einem Zwischenangriffsstollen, dem sogenannten Bedrettofenster.

Verantwortlich dafür wird in erster Linie Bundesrat Bonvin gemacht.

2.1.2. Generelles Projekt

Das generelle Projekt wurde vom Institut de technique des transports de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne erstellt. Die Kommission stellte jedoch die fachliche Kompetenz dieses Institutes in Frage, da der Untertagbau im Allgemeinen, und der Tunnelbau im Speziellen, sehr differenziertes Fachwissen erfordert, welches nur in Zusammenarbeit mit Praktikern herausgeschält werden kann.

Zudem basiere das generelle Projekt nicht auf einem geologischen Gutachten und enthalte darüber hinaus auch technische Mängel. Auch wurde das generelle Projekt nie den Organen der FO zur Begutachtung vorgelegt.

Verantwortlich für diesen Fehler ist in erster Linie das Eidgenössische Amt für Verkehr.

Weiter wurde festgestellt, dass höhere Honorare für das generelle Projekt ausbezahlt wurden, als dies die Honorarordnung Nr 103 der SIA vorsieht.

Verantwortlich dafür ist in erster Linie der Verwaltungsratsausschuss der Furka-Oberalp-Bahn.

2.1.3 Kostenvoranschlag

Die Kostenberechnungen stammten auch von dem unter 2.1.2. erwähnten Hochschulinstitut. Die üblicherweise im Bauwesen einkalkulierten Reserven waren darin nicht aufgeführt.

Zudem basierte der Voranschlag auf viel zu optimistischen geologischen Prognosen. Für die Tunnelzufahrten wurden Beträge eingesetzt, die unrealistisch niedrig waren. Auch fehlte ein Kostenvergleich zwischen der Linienführung des generellen Projektes und einer gestreckteren Linienführung

Bei einer nochmaligen Verschiebung der Linienführung in südlicher Richtung wurden die Kostenberechnungen nicht richtig überprüft. Ebenso wurde kein echter Kostenvergleich zwischen dem generellen Projekt von 1970 und dem Detailprojekt von 1972 angestellt.

Für die Fehler der Berechnungen für das Projekt 1970 ist das Institut de technique des transportes als auch Coudray; für die Berechnungen von 1972, Coudray allein verantwortlich.

2.1.4. Botschaft und Mitberichte

In der Botschaft werden ausführlich die Schlussfolgerungen der Expertenkommission (Baumann/Mohr/Risch, 1969) dargelegt. Es wird aber mit keinem Wort erwähnt, dass sich dieses Gutachten nicht auf das Botschaftsprojekt, sondern auf das Projekt, welches vom Initiativkomitee am 2. November 1964 der Motor Columbus AG in Auftrag gegeben wurde, bezog. Auch dass die Experten die Kostenberechnungen nicht abschliessend überprüfen konnten, ist in der Botschaft nicht vermerkt.

Die Verantwortung für die unsorgfältig ausgearbeitete Botschaft trägt der Gesamtbundesrat.

2.1.5. Geologie

Das Tunnelprojekt der Botschaft war auch in geologischer Hinsicht nicht sorgfältig ausgearbeitet, wie dies zwar behauptet wurde. Für dieses Projekt bestand nämlich kein geologisches Gutachten. Erst im Nachhinein wurde ein solches erstellt, jedoch ohne dass die damals verlangten Felduntersuchungen gemacht worden waren. Ebenso wurde nach der erneuten Abänderung des Projektes (Verschiebung der Linienführung in südlicher Richtung) ein geologisches Gutachten erstellt, ohne die, auch diesmal verlangten Felduntersuchungen gemacht zu haben. Auch enthielt dieses Gutachten keine Prognosen für die Längenanteile der verschiedenen Felsklassen. Damit entfiel auch die Vergleichbarkeit der verschiedenen Gutachten.

Nachdem bereits auf allen drei Baustellen gearbeitet wurde (Los 61, Los 62, Los 63 / vgl. Anhang Furka), fand ein nachträglich herbeigezogener Geologe heraus, dass bei einer geradlinigen Linienführung (ähnlich dem Projekt MC von 1965) geologisch günstigere Verhältnisse zu erwarten gewesen wären.

Verantwortlich für diese Unterlassungen und die daraus resultierenden Fehlentscheide sind Coudray und der Verwaltungsratsausschuss der FO.

2.1.6. Das Bedrettofenster

Die Notwendigkeit für den Bau des Bedrettofensters hätte nochmals überprüft werden sollen; Bonvin sicherte dies zu. Erst nachträglich wurde ein solches Gutachten abgeliefert. Es kam zum Schluss, dass die gewählte Linienführung die Beste sei, wenn ein Baufenster ins Val Bedretto eine Voraussetzung sei.

Die Verantwortung liegt vorwiegend bei Coudray, aber auch beim Verwaltungsrat der FO, beim EAV und bei BR Bonvin, die in keiner Weise den parlamentarischen Auftrag beachteten.

2.1.7. Wahl des Oberbauleiters

Coudray wurde der Bauherrin (FO) von Bundesrat Bonvin faktisch aufgezwungen. Die Motor Columbus AG kam hier nicht zum Zug, obwohl Bonvin diesbezüglich Versprechungen gemacht hatte. Eine Einmann-Oberbauleitung ist für ein Projekt dieser Grösse unüblich.

Verantwortlich dafür ist der Verwaltungsrat der FO, da dieser für die Wahl der Oberbauleitung letztlich zuständig ist.

2.1.8. Gesamtkostenkontrolle

Es wäre die Aufgabe der Oberbauleitung (Coudray) gewesen, eine Gesamtkostenkontrolle zu führen, um periodisch feststellen zu können, ob der Kredit ausreichen werde und in welcher Höhe die Endkosten zu erwarten sind.

Dies hat Coudray unterlassen und ist deshalb dafür verantwortlich zu machen.

2.1.9. Orientierung des Parlamentes

Die Orientierung des Parlamentes, sowohl bezüglich der Linienführung und den Projektabänderungen, als auch über die finanzielle Entwicklung während des Baues waren äusserst mangelhaft.

Die Verantwortung dafür liegt beim Gesamtbundesrat, beim EVED und beim EAV.

2.2. Zusammenfassung der Befunde

Eine Gegenüberstellung der zur Diskussion stehenden Varianten, bezüglich ihrer Linienführung, wurde verhindert. Dies vor allem dadurch, dass zu keinem Zeitpunkt vergleichbares Datenmaterial über die alternativen Streckenführungen vorhanden war. Dadurch wurde die Wahl der optimalen Variante von anfang an zu einem Glücksspiel. Dass der Kostenvoranschlag um ein Vielfaches tiefer lag als die Endkosten, ist auf drei Ursachen zurückzuführen: Zu optimistische geologische Prognosen, Projektänderungen und Teuerung.

Zudem muss festgehalten werden, dass die Informationsbeschaffung, -verarbeitung und auch der Informationsaustausch während der Planungs-, als auch während der Bauphase sehr pragmatisch und fragmenthaft erfolgte. Dies verhinderte zum Teil auch, dass die Eidgenössischen Räte, die Bundesratskollegen von BR Roger Bonvin und der Verwaltungsrat der FO, ihre Kontrollfunktion wesensgerecht durchführen konnten. Zum andern Teil haben sich die obenerwähnten Institutionen aber auch durch eine beinahe schon bedenkliche Gutgläubigkeit ausgezeichnet, obwohl es sicher nicht primär die Aufgabe des Parlamentes ist, von Anfang an den misstrauischen Untersuchungsrichter zu spielen. Es verzichteten jedoch mehrfach auf die von ihnen geforderten Gutachten und Berichte, welche sie dringend benötigt hätten, um ihrer Funktion gerecht zu werden.

Kritische Stimmen, die schon sehr früh vorhanden waren, stiessen auf taube Ohren, anstatt dass sie als erwünschte Rückkoppelung aufgefasst worden wären.

Für den weiteren Verlauf der Arbeit ist es aber wichtig, dass die Namen, welche in den "Skandal" verwickelt waren, strikte von den Fehldispositionen getrennt werden. Denn es ist nicht unsere Aufgabe, die Schuldigen zu finden. Sondern vielmehr ist es das Ziel, ein Hilfsmittel zu entwerfen, welches sicherstellen soll, dass die gleichen Fehler bei einer allfälligen Verwirklichung des Vereina-Eisenbahntunnels nicht wiederholt werden. Nur mit dieser Trennung kann zudem einer emotionellen Beurteilung der verschiedenen Fehler in der Projektabwicklung entgegengewirkt werden.

Der Mensch (nicht der Name), die Entscheidung und die sich daraus ergebenden Konsequenzen müssen ins Zentrum unserer Betrachtungen gerückt werden.

III. DIE VORAUSSETZUNGEN FÜR EIN OPTIMALES ERGEBNIS

3. EINFÜHRUNG

In diesem Abschnitt geht es vor allem darum aufzuzeigen, wodurch sich verschiedene Entscheidungssituationen unterscheiden und welche Konsequenzen sich daraus für den am Entscheidungsprozess Beteiligten ergeben.

3.1. Die Problematik

Wenn wir zum Beispiel in ein Restaurant gehen und dort einen Kaffee trinken, so ist das etwas Alltägliches.

Meist unbewusst taucht ein solche Bedürfnis auf, und meist ebenso unbewusst treffen wir den Entschluss, dieses Bedürfnis zu stillen, oder mit andern Worten, diesen Mangel zu beheben.

Auch wissen wir bereits zu Beginn dieser Tätigkeiten, in welchem Rahmen dieser Entscheid Kosten nach sich ziehen wird und in welchem Zeitraum sich der Mangel beheben lässt.

Wir hätten anstelle von Kaffee aber auch Tee oder irgend etwas anderes bestellen können. Dass wir keine dieser Alternativen gewählt haben, hat seinen Grund darin, dass wir uns beim Kaffee das beste Kosten/Nutzen-Verhältnis versprochen haben; wenn meist auch nur unbewusst.

Vor dieser eben oben geschilderten Entscheidungssituation stehen täglich tausende oder gar Millionen von Menschen. Täglich werden diesbezüglich ebensoviele Entscheidungen getroffen und relativ selten sind Fehlentscheidungen darunter zu finden. Warum? Weshalb also, fragt man sich, lösen sich auf der einen Seite die Probleme fast von selbst und weshalb haben wir auf der andern Seite zuweilen Mühe ein Problem überhaupt erst zu fassen, geschweige denn zu lösen?

3.2. Die Erklärung

An unserem "Kaffee-Beispiel" im vorangehenden Abschnitt erkennen wir folgende Merkmale:

- a) einfaches Problem
- b) repetitives Problem



Musterlösung meist vorhanden

- | | | | |
|---------------------------|--------------------------|---|---------------------------|
| c) wir wissen: | wo | } | guter Informationsstand |
| | womit | | |
| | bis wann | | |
| | zu welchem Preis | | |
| | das Problem zu lösen ist | | |
| d) wir entscheiden allein | | } | einpersonale Entscheidung |

Brauchlin engt den Begriffsraum etwas ein: ". . . spricht man von Problemen/Entscheidungen nur dann, wenn die gesuchte Information über die Erreichung eines Verzugszustandes (= "Soll") nur mit gewissen Schwierigkeiten gewonnen werden kann." (Brauchlin, 1978, 23)

Für unsere Betrachtungen ist eine weitere Fassung dieses Begriffes aber zweckmässiger und auch legitim, da hier die unterschiedlichen Merkmale eines komplexen Problems und eines einfachen; beinahe schon Pseudoproblems, aufgezeigt werden sollen.

Die Verwirklichung eines Verkehrsinfrastrukturprojektes in der Grössenordnung, wie der Basistunnelbau am Furka oder auch eines Vereina-Eisenbahntunnels, darf denn auch ohne Übertreibung als äusserst komplexes Problem bezeichnet werden. Seine spezifischen Merkmale sind denn auch denen des einfachen Problems diametral gegenübergestellt.

So trifft denn auch keines der oben unter a-d aufgeführten Merkmale auf ein komplexes Problem zu. Daran erkennen wir bereits, dass hier eine optimale Lösung kaum durch Intuition herbeigeführt werden kann. Wie ist also vorzugehen, um im Falle eines komplexen Problems zu einem bestimmten Ergebnis zu gelangen? Diese Frage ruft nach Methoden und Instrumenten. Nur Systematik kann helfen, die Komplexität, zumindest ein Stück weit, in den Griff zu bekommen. Methode und System hat für viele einen etwas anrühigen Beigeschmack, wie etwa Zwangsjacke und Fesseln. Die Gründe dafür sind vermutlich auf der einen Seite in der Bequemlichkeit des Menschen und auf der andern Seite in der Abneigung gegen eine Beschneidung der eigenen Autonomie zu suchen.

Erwiesenermassen hätte aber gerade bei der Verwirklichung des Furka-Basistunnels ein bisschen mehr Methode und System den Fortgang des Projektes nachhaltig (positiv) beeinflussen können. Auf der andern Seite muss sicher auch dem Pragmatismus sein

Platz eingeräumt werden, denn es wäre vermessen zu glauben, dass allein systematisches Vorgehen zum Ziel, d.h. in unserem Fall zu einem optimalen Ergebnis führt.

Wir haben uns also nicht zu entscheiden zwischen Systematik und Pragmatismus, denn es ist viel mehr ein Nebeneinander dieser beiden Vorgehensarten: Also nicht ein "entweder - oder", sondern ein "sowohl - als auch". Die Mischung dieser beiden Elemente ist nicht starr und muss im Einzelfall bestimmt werden. Der Einzelfall wird von verschiedenen Kriterien geprägt, welche sich grob in drei Kategorien einteilen lassen.

- a) **Träger-bezogen;** nach dem Kreis der am Entscheidungsprozess Beteiligten
- b) **Objekt-bezogen;** nach der Art des Entscheidungsgegenstandes
- c) **Modell-bezogen;** nach den zur Verfügung stehenden Hilfsmittel

Es würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen, hier weiter ins Detail zu gehen. Dennoch zeigt sich bereits hier, dass eine Differenzierung bei der Beurteilung der Qualität der getroffenen Entscheidungen vorgenommen werden muss. Diese Differenzierung ist auch für die Lehren, die man später daraus ziehen will, von grösster Wichtigkeit.

3.3. Definitorische Abgrenzung

Der Begriff "Problem-Lösen/Entscheiden" wird in der Literatur nicht einheitlich verwendet. So beschränken die einen den Begriff auf die geistige "Lösung" eines Problems, die andern beziehen ihn darüber hinaus auf die informellen Aspekte der weiteren Prozesse, wie "In Gang setzen der Lösungsaktivität", "eigentliche Realisierungshandlungen" und "Kontrolle der Ergebnisse".

Diese zweite Beschreibung scheint mir schon deshalb richtiger, weil ein Problem meines Erachtens erst gelöst ist, wenn das Ergebnis beim Vergleich mit dem Soll (geplante, geistige Lösung) keine Diskrepanz mehr ausweist. Und ein solcher Vergleich ist in der Regel erst nach Abschluss aller Ausführungshandlungen möglich. Für ein Tunnelprojekt würde das bedeuten, dass das Problem nicht bereits gelöst ist, wenn man weiss, dass man einen Tunnel bauen will und wo er verlaufen soll, sondern erst wenn er seiner eigentlichen Zweckbestimmung, dem Verkehr, zugeführt werden kann. "An sich ist eine derart umfassende Betrachtung ohne Zweifel wünschenswert. Sie

stellt denn auch ein wesentliches Postulat kybernetischen Denkens dar." (Brauchlin, 1978, 24)

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit halte ich mich an diese Begriffsumschreibung.

3.4. Auswahl der Methode

Unter Methode versteht man, vereinfacht gesagt, eine - mehr oder weniger - geordnete, vorgegebene Folge von Schritten, um ein Ziel zu erreichen. Auch hier gibt es wieder einfachere und auf der andern Seite komplexere Arten von Methoden.

Die Auswahl ist so vorzunehmen, dass sie dem Wissen und Können des Anwenders angepasst ist. Dies ist jedoch nicht so zu verstehen, dass man einem "Dummen" eine einfache Methode zubilligt und einem "Intelligenten" eine möglichst aufwendig und schwierig Anzuwendende. Die sich stellenden Fragen lauten in der richtigen Reihenfolge:

- a) Gibt es für das Lösen des Problemes verschiedene Methoden?
- b) Welche Methode wäre für die Lösung des Problems die Richtige?
- c) Kann sie von dem, der sie benützen soll, auch richtig angewendet werden?

Die richtige Auswahl der besten Methode, ist darüber hinaus ein Optimierungsproblem. Die einfachste Methode, die mitzuhelfen ein Problem zu lösen im Stande ist, scheint am geeignetsten. Dies auch deshalb, weil eine Methode ihre Lebenskraft grundsätzlich aus ihrer praktischen Verwendbarkeit schöpft. Und je einfacher eine Methode ist, desto eher lässt sie sich anwenden und umso eher wird sie auch angewendet. Trotzdem ist der Schluss, "je einfacher, desto besser", nicht ohne weiteres zulässig. Die Methode muss problemadäquat bleiben, d.h. das Problem bestimmt letztlich, inwieweit eine Methode anwendbar ist und von welcher Einfachheit sie sein kann.

3.5. Die Erkenntnisse

Da die Abläufe bei einem grossen Verkehrsinfrastrukturprojekt komplex; d.h. also schlecht strukturiert sind und zudem Entscheidungen auf den verschiedensten Stufen, von den verschiedensten Menschen verlangt werden, dürfte es schwierig sein, eine Methode zu finden, die all dies berücksichtigt.

Wenn es allerdings gelingen würde, ein Gerüst aufzubauen, welches aus modularen Bausteinen besteht, welche noch Raum für unterschiedliche Blickrichtungen und

Fragestellungen lassen würden, wäre es durchaus denkbar, dass durch das Lenken der Denkstrukturen auch Systematik erreicht werden kann. Und zwar auf jeder Stufe und zu jeder Zeit. Es geht also darum, "wie" der Betroffene denken soll und keineswegs, "was" er denken soll. Ziel ist es im folgenden Abschnitt eine solche Methode zu entwickeln, welche diesen Anforderungen genügt.

IV. INSTRUMENTE

4. ZIELSETZUNG

Bei jedem grösseren Projekt, so auch bei einem Verkehrsinfrastruktur-Projekt, haben wir es mit einer Vielzahl von Unbekannten zu tun.

Diese Unbekannten oder auch Variablen, wie sie genannt werden, haben jedoch für uns nicht alle die gleiche Ausprägung. Sie lassen uns, als Aktoren im Entscheidungsprozess, einmal mehr und einmal weniger Spielraum.

Die **unbeeinflussbaren** Variablen sind im Moment der Entscheidung als Datum zu betrachten, da sie sich unserer Beeinflussung, wie der Name schon sagt, entziehen. Allerdings können sie sich im Laufe der Zeit auch verändern.

Als Beispiele könnten etwa genannt werden: Wetter, Geologie, Qualifikation der Mitarbeiter, politisches Klima, eigene Grenzen, Stand der Technologie . . . usw. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, dass der Stand der Technologie beispielsweise für den Bauherrn, den Politiker etc. als Datum erscheint. Für den Ingenieur in einer Entwicklungsabteilung ist nicht der Stand der Technologie ein Datum, sondern für ihn sind es die physikalischen Gesetzmässigkeiten und Grenzen.

Die **unabhängigen** Variablen sind die Manövriermasse der Aktoren. Es sind die sogenannten Instrumentalvariablen, deren Werte wir nach unten und oben verschieben können, je nachdem, welches Ziel wir erreichen wollen.

Beispiele hierfür sind etwa: Wahl der Linienführung eines Tunnels, Wahl des Ausbruchprofils, Wahl des Oberbauleiters, Wahl der Lieferanten, . . . usw.

Die **abhängigen** Variablen sind eine dritte Kategorie. Ihre Werte sind die Resultanten aus den beiden erstgenannten Arten. Sie sind zwar beeinflussbar, aber immer in Abhängigkeit zu den unabhängigen Variablen. Zudem nehmen sie einen gewissen Basiswert bereits durch den Wert der vorhandenen, unbeeinflussbaren Variablen an. Sie werden vielfach auch Experimentalvariablen genannt.

Mögliche Beispiele: Endkosten eines Projektes, Qualität des Projektes, Nutzen des Projektes, . . . usw.

(vgl. Abbildung 2, nächste Seite)

Daraus ist ersichtlich, dass es wichtig ist, diese Abhängigkeiten zu kennen und dass es auch notwendig ist, sich ein Bild darüber zu machen, welche Manövriermasse man zur Verfügung hat.

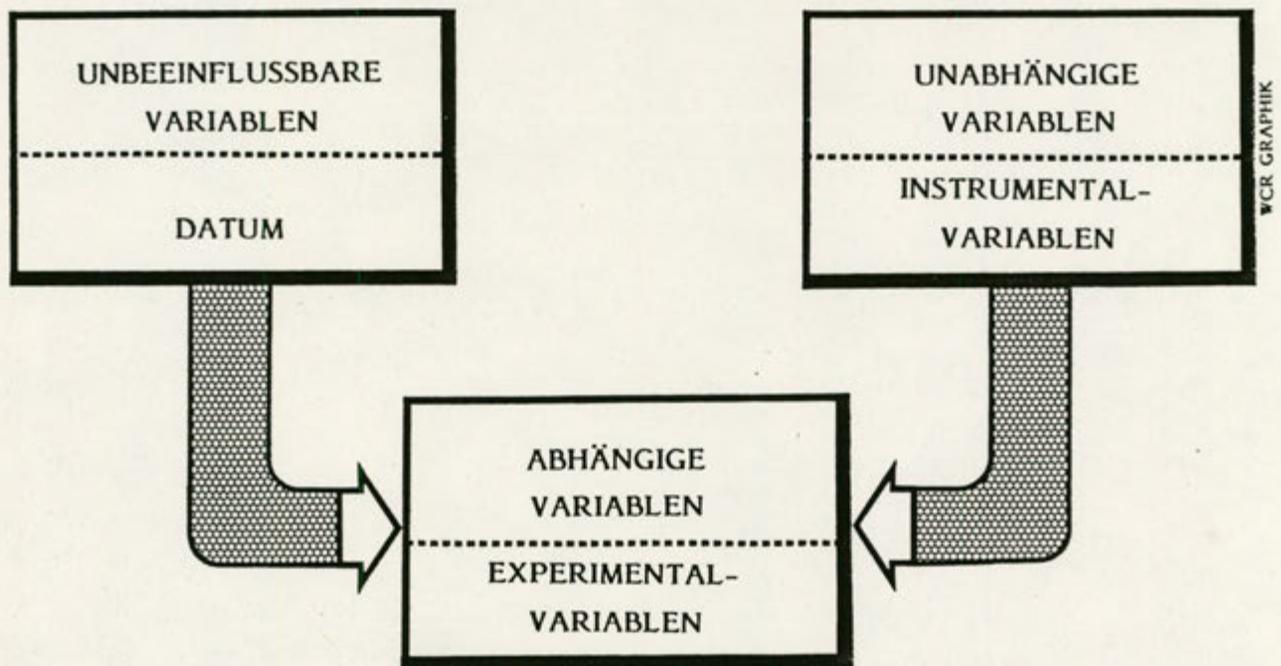


Abbildung 2: Die Variablenarten und ihre Abhängigkeiten

Zudem haben wir gesehen, dass eine Variable für den einen ein Datum (=unbeeinflussbar) darstellt, während sie für den anderen zu den Instrumentalvariablen gehört.

Daraus kann man folgende Schlüsse ziehen:

- Die unbeeinflussbaren Variablen sind nicht für alle Zeiten fix, sondern bleiben variabel; auch wenn sie für uns im Moment des Entscheidens relativ fix sind.
- Die inhaltliche Zusammensetzung der drei Variablen-Arten ändert sich je nach Betrachter und je nach Projekt.

Daran erkennen wir nun auch, dass ein ganzheitliches Denken Voraussetzung für ein optimales Resultat ist. Das ganzheitliche Denken vergrößert zwar die Komplexität aller Prozesse; doch steht das optimale Ergebnis im Vordergrund. Abbau der Komplexität darf also nicht durch die Verengung des Blickwinkels herbeigeführt werden. Vielmehr sind Hilfsmittel einzusetzen, welche helfen die Komplexität zu

strukturieren und damit überschaubar oder zumindest überschaubarer zu machen, ohne dass das Ergebnis qualitative Einbussen erleidet.

Ein solches Hilfsmittel, so das erklärte Ziel, möchte ich im Hinblick auf ein Eisenbahntunnel-Projekt entwickeln. Seine Funktionsweise soll an den gemachten Erfahrungen am Furka gezeigt werden können. Und es soll damit auch dargelegt werden, dass bei einem weiteren, noch nicht verwirklichten Projekt, wie dem Vereina-Eisenbahntunnel, durch dessen Einsatz viel "Unvorhersehbares" ein wenig vorhersehbarer wird.

Das Einzige, was wirklich nicht sehr genau vorhergesehen werden kann, ist die Entwicklung der unbeeinflussbaren Variablen.

Wie sich jedoch die Experimentalvariablen, bei einer Veränderung der Instrumentalvariablen entwickeln werden, ist frühzeitig erkennbar (wie noch zu zeigen sein wird). Dies jedoch auch nur für den Fall, dass die Kausalketten zu Ende gedacht werden. Dass dies geschieht, soll auch das zu entwickelnde Hilfsmittel gewährleisten.

4.1. Das Hilfsmittel

4.1.1. Seine Elemente in der Studien- und Planungsphase

4.1.1.1. Das "Soll"

Das "Soll" ist der von uns gewünschte; aber nicht vorhandene Zustand. Auf den Fall angewendet, wäre sein Inhalt in etwa folgendermassen zu umschreiben: Die Verkehrsleistung soll ganzjährig erfolgen können (Wintersicherheit), das betreffende Gebiet soll besser in den Bundesstaat/Kanton eingebettet werden, der Betrieb (in concreto die FO oder die RhB) soll seine Defizite verringern können, . . . usw. Es handelt sich also meist um ein ganzes Zielbündel.

Für den Entscheidungsprozess ist das "Soll" in verschiedener Hinsicht von Bedeutung, nämlich:

- Es ist die logische sine qua non von jedem Problem, d.h. ohne ein "Soll" gibt es auch kein Problem.
- Die "geistige" Problemlösung muss zur Erfüllung des "Soll`s" führen.
- Es ist zu einem späteren Zeitpunkt die Kontrollgrösse, an der die tatsächliche Zielerreichung gemessen wird.

(vgl. auch Brauchlin, 1978, 45)

Das "Soll" ist beim Vorhandensein eines Problems entweder bereits konkret oder zumindest latent vorhanden. Im letzteren Fall muss der Konkretisierung grosse Bedeutung zuerkannt werden. Dies auch gerade im Hinblick auf die Bewertung der Projekte bezüglich ihrer Zielgrössen. Welche Probleme sollen gelöst werden und welche Ziele sollen erreicht werden ? - Das sind die Fragen dazu.

4.1.1.2. Das "Ist"

Das "Ist" bildet das logische Gegenstück zum "Soll". Es beschreibt einen aktuellen, angenommenen oder erwarteten tatsächlichen Zustand. Das "Ist" hat die gleiche Dimension wie das "Soll". Der Soll-Ist-Vergleich zeigt uns das Problem auf.

4.1.1.3. Die "Situation"

Die "Situation" könnte als Zustandsraum oder (Um-) Welt bezeichnet werden; und zwar Umwelt in ökonomischer, ökologischer, technologischer, sozialer und politischer Hinsicht.

Sie umfasst alle Faktoren, welche die Konsequenzen zur Auswahl stehender Alternativen des Entscheidungsträgers beeinflussen, sich aber seiner direkten Beeinflussung entziehen. Genau so haben wir unter 4. auch die unbeeinflussbaren Variablen definiert. (vgl. Abb. 2, S. 15). Somit wird die "Situation" als die Summe aller relevanten, unbeeinflussbaren Variablen beschrieben.

4.1.1.4. Die "Alternativen"

Die "Alternativen" sind die ins Auge gefassten Möglichkeiten zur Behebung des Verzugszustandes. Für das Erreichen eines optimalen Ergebnisses ist danach zu trachten, ein ganzes Alternativenpaket zu erarbeiten. Beim Furka-Projekt bestand dieses Paket auf der obersten Ebene aus folgenden Vorschlägen:

- Neubau der bestehenden Bergstrecke mit einem neuen Scheiteltunnel und damit weiterhin, trotz riesiger Investitionen, nur Sommerbetrieb während vier Monaten;
- Aufhebung des Bahnverkehrs auf der Ost-West-Alpenachse und Abbruch der Bahn zwischen Oberwald und Andermatt;

- Erschliessung einer Verbindung für den ganzjährigen Betrieb durch den Bau eines tiefliegenden Bahntunnels.

(vgl. auch Seidel, 1982, 206)

Das Erarbeiten solcher Alternativenbündel ist sicher ein wichtiger Prozess im Verlaufe des Entscheidungsprozesses. Allerdings muss noch eine Auswahl getroffen werden.

4.1.1.5. Die "Konsequenzen"

In einem weiteren Prozess geht es darum, diese Alternativen gegeneinander abzuwägen. Dazu existieren bereits heute viele Entscheidungshilfen, wie zum Beispiel Lineare Optimierung, Nutzwert-Analyse, Kosten-Nutzen-Analyse und Kosten-Wirksamkeitsanalyse.

Doch tragen diese Hilfsmittel häufig die Gefahr in sich, dass der Anwender schnell einmal einem Zahlenfetischismus erliegt. Thomson weist beispielsweise darauf hin, indem er meint: "In vielen Fällen werden die wirtschaftlichen Gesichtspunkte sogar weniger wichtig sein als politische, soziale und verwaltungsmässige Aspekte." (Thomson, 1978, 20f.)

Dazu auch Asche: "Die betriebswirtschaftlichen Investitionsmodelle müssen daher zugunsten einer Betrachtungsweise überwunden werden, die über die eigenwirtschaftlichen Investitionskalküle hinausführt und auch ausserwirtschaftliche Auswirkungen - so beispielsweise alle raumrelevanten (wobei besondere Beachtung dem Kriterium Umwelt geschenkt werden sollte) - berücksichtigt." (Asche, 1976, 5)

Leider besteht auch keine Möglichkeit, die beste Lösung aus der Analyse des Problems abzuleiten.

Beim Furka zum Beispiel wissen wir, dass es ein Hauptanliegen von BR Bonvin war, die Walliser und speziell das Oberwallis verkehrsmässig stärker in den Staat zu integrieren. Wenn es nun darum geht, den diesbezüglichen Nutzen zu beziffern, welcher ja die Kosten rechtfertigen soll, stossen wir auf Schwierigkeiten, denn "um eine Beschreibung der Nutzen einer Verbesserung oder die Verteilung der Nutzen auf verschiedene soziale Gruppen zu erhalten, muss man die komplizierten Ketten aus Aktion, Reaktion und Interaktion nachvollziehen, was häufig ein aussergewöhnlich schwieriges Unterfangen ist." (Thomson, 1978, 156)

Von den oben erwähnten Entscheidungshilfen dürfte die Kosten-Wirksamkeits-Analyse

die Vorteilhafteste sein; stellt sich doch ein (bisher zwar selten angewandtes) Instrument der Entscheidungshilfe bei allokativen Ausgaben des Staates dar, ohne sich jedoch ausschliesslich auf Allokationsaspekte zu beschränken.

Ihr Ansatz gestattet vielmehr eine systematische Alternativenprüfung im Hinblick auf eine mehrdimensionale Zielfunktion, ohne dass dabei möglicherweise wesentliche monetär nicht fassbare Ziele übersehen oder von einer nur die monetär fassbaren Effekte beinhaltenden Kosten-Ertrags-Grösse als scheinbar einzig realistischen und konkreten Beurteilungsmassstab überdeckt werden.

Wir sehen aber bereits hier die Gefahr, dass diejenigen, welche in den Entscheidungsprozess eingebunden sind - in unserem Fall also in erster Linie die Politiker (zumindest in der Studien- und Planungsphase) - möglicherweise den Nutzen einer Investition überhaupt nicht in erforderlicher Masse beurteilen können, weil sie die entsprechenden Techniken nicht beherrschen und damit ein optimales Ergebnis bereits zu Beginn gefährden. Es drängt sich dann die Frage auf, inwieweit der Bundesrat und seine Mitarbeiter oder auch die Regierung eines Kantons vor der Ausarbeitung der Botschaft Methoden zur Beurteilung von Investitionsprojekten anwenden können und inwieweit und in welcher Form die Ergebnisse danach Eingang in die Botschaft finden sollen, damit die Parlamentarier oder der Grosse Rat (auf kantonaler Ebene) zumindest eine Ahnung haben, weshalb es im speziellen Fall zum Entscheid für die eine oder andere Variante kommen sollte.

Meyer meint denn auch: "Jedenfalls sind die politischen Schwierigkeiten auf allen Wirtschaftsgebieten immer viel grösser als die fachlichen." (Meyer, 1956, 389) Diese Behauptung darf sicher auch in unserem Fall trotz der hinlänglich bekannten geologisch-technischen Schwierigkeiten beim Bau des Furka-Tunnels aufrechterhalten werden.

4.1.2. Die Verknüpfung seiner Elemente

Wie wir im vorhergehenden Abschnitt gesehen haben, werden die Entscheidungsgrundlagen in einer fünf Schritte umfassenden Abfolge vorbereitet. Dies fasst Brauchlin zum sogenannten "logischen Grundmodul" zusammen, wie wir es in Abb. 3 auf der folgenden Seite sehen. (vgl. dazu Brauchlin, 1978, 43 ff.)

Deutlich geht daraus hervor, dass es sich bei der Vorbereitung einer Entscheidung um einen Datenverarbeitungsprozess handelt. Daran sehen wir, dass die Qualität der

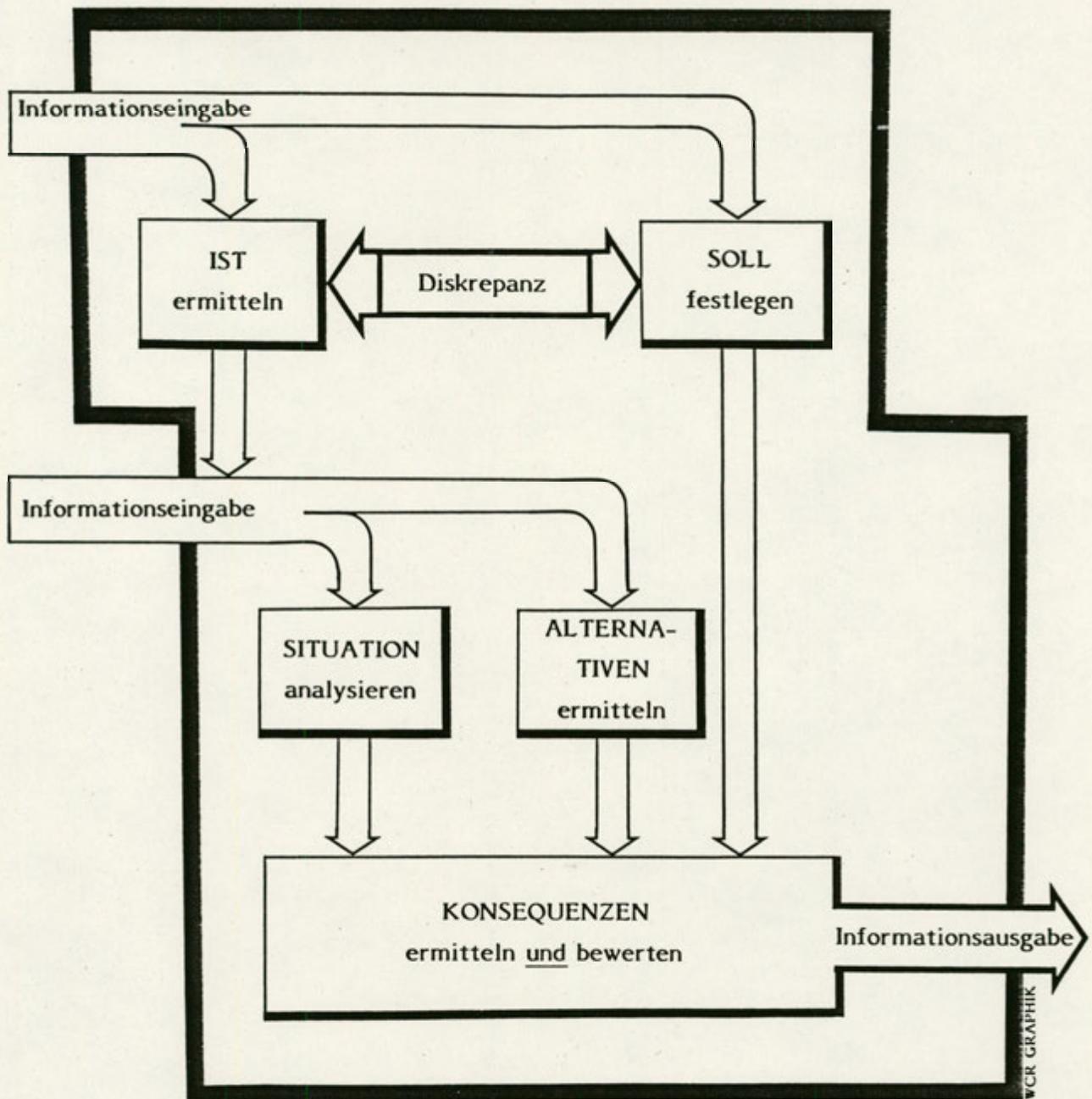


Abbildung 3: Das logische Grundmodul

resultierenden Information (Output) höchstens die Güte der verarbeiteten Daten und Werte aufweisen kann. Es kann deshalb nicht genug betont werden, dass es von äußerster Wichtigkeit ist, bei der Datenbeschaffung sehr gewissenhaft vorzugehen. Ein Fehler bereits auf dieser Stufe setzt sich in der Regel durch den ganzen Prozess

hindurch fort. Dadurch kann die beste Alternative bereits vorzeitig verhindert werden, da sie entweder gar nicht als Alternative erkannt wird oder sie zwar als Alternative im Paket enthalten ist, aber aufgrund des mangelhaften Informations-Inputs nicht mehr als die beste Wahl wahrgenommen werden kann.

Ebenso diszipliniert ist auch bei der Informationsverarbeitung vorzugehen, da die Folgen die gleichen sind, wie oben beschrieben.

In Abb. 4 sehen wir auch graphisch diese Notwendigkeit der präzisen und gewissenhaften Informationsbeschaffung und -verarbeitung, da die Informationsausgabe aus diesen beiden andern Schritten hervorgeht.

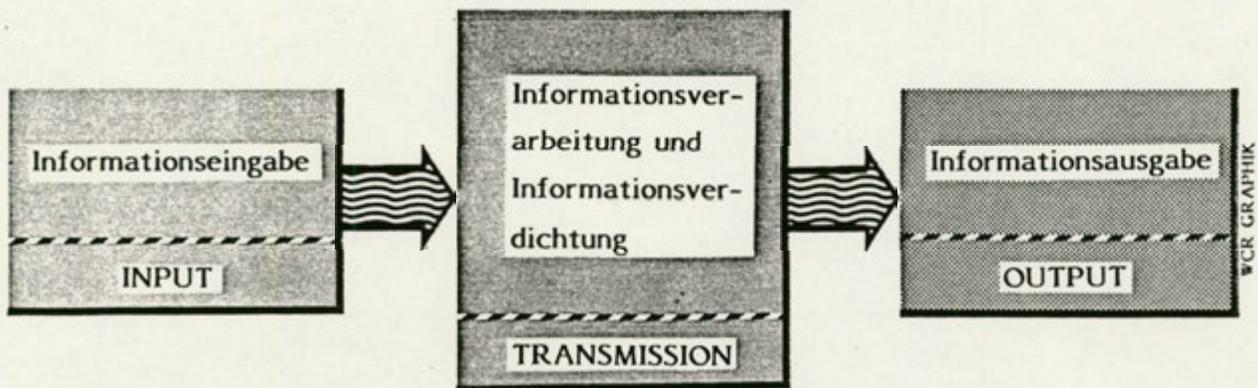


Abbildung 4: Der Informationsfluss

4.1.2.1. Die Vor- und Nachteile

Der Hauptvorteil solcher Schematas (wie Abb. 3) ist zweifellos ihre Einfachheit und die an sich plausiblen Vorgehensschritte. Aber ganz nach dem Sprichwort "Wo Licht ist, ist auch Schatten", weisen sie ebenso Nachteile auf, welche wiederum das Endergebnis suboptimal werden lassen, falls man ihrer nicht bewusst ist. Der Vorteil ihrer Einfachheit ist denn auch gleichzeitig ein Nachteil, denn häufig sind sie übermäßig vereinfacht. Das heisst, sie geben nur **einen** Lösungszyklus wieder, statt auf die Verschachtelung des Denkens hinzuweisen. Es ist zudem empirisch nachgewiesen, dass komplexe Entscheidungsprozesse nicht aus einer einmaligen Abfolge bestimmter Phasen bestehen.

Auch wird der gesamten Träger-Problematik häufig zu wenig Aufmerksamkeit entgegengebracht. Mit andern Worten heisst dies, dass oft reduktionistisch davon ausgegangen wird, der Entscheidungsträger sei erstens nur ein einzelnes Individuum und dieses würde zweitens durch relativ wenige Eigenschaften beschreibbar sein, wie Rationalität des Verhaltens, Stabilität seiner Wünsche und Ziele usw. (vgl. dazu Brauchlin, 1978, 36).

Für das zu entwickelnde Schema heisst dies nun, dass es zwar so einfach wie möglich werden soll, damit seine Anwendbarkeit erhalten bleibt. Auf der andern Seite muss es aber so kompliziert werden wie nötig, damit es dem Sachverhalt in der Realität gerecht wird.

4.1.3. Der Ausbau zum Flussdiagramm

Das logische Grundmodul ist in seinem Aufbau plausibel; seine Elemente vermögen den Entscheidungsprozess in vernünftige Abschnitte zu gliedern. In dieser einfachen Form ist es dem Praktiker jedoch nicht sehr nützlich.

Es drängt sich also eine Weiterentwicklung dahingehend auf, dass es auf die Bedürfnisse der Politiker, der Bauleitung, und der Bauherren abgestimmt ist, da sie letztlich in der Lage sein müssen, die nötigen Entscheide zu treffen und zweitens zu überwachen.

Zu diesem Zweck eignet sich meines Erachtens, das im Informatikbereich vielfach verwendete Flussdiagramm. Es zwingt den Anwender logisch und systematisch vorzugehen. Zudem muss er sich immer ganz konkrete Fragen beantworten, damit er das Diagramm durchlaufen kann. Dabei ist auch der Zeitpunkt der Fragestellung durch das Fortschreiten im Diagramm festgelegt.

Zur Begründung: "Die Zeitachse schliesslich enthält den für den Problemlösungsprozess so wichtigen Hinweis, dass falls der Entscheidungsprozess längere Zeit dauert, sich die 'Situation' (vgl. 4.1.1.3.; Anm. des Verf.) nur allzuleicht verändern kann, so dass im Extremfall durchaus irrealer Probleme einer geistigen Lösung zugeführt werden." (Brauchlin, 1978, 43 f.)

Nach meinem Dafürhalten ist es nicht nur die "Situation", welche sich im Zeitablauf ändern kann, sondern ebenso die andern Elemente des logischen Grundmoduls. (vgl. Abb. 3, S. 19)

"Um Missverständnissen vorzubeugen, sei bemerkt, dass Probleme auch durch das

plötzliche Auftreten einer neuen `Alternative`. . . oder Änderung der `Situation` entstehen." (Brauchlin, 1978, 46)

Wenn wir diese Erkenntnisse in unser Flussdiagramm einfließen lassen, ergibt sich die, auf der umstehenden Seite folgende Abbildung. Wir erkennen sofort, dass nach jeder Tätigkeit überprüft wird, ob sich an der Ausgangskonstellation etwas geändert hat. Damit würde uns sofort angezeigt, wenn wir die Lösung in einer falschen Richtung suchen würden.

Mit dieser, sich regelmässig wiederholenden Rückkoppelung erreichen wir also, dass die letztlich resultierende Information, eine problemadäquate Entscheidungsgrundlage bildet. Das heisst, dass nicht die "optimale Lösung" für ein Problem gefunden wird, welches in Wirklichkeit nicht (mehr) die Ausprägungen besitzt, auf welche die Lösung zugeschnitten ist.

Allerdings muss an dieser Stelle mit Nachdruck betont werden, dass ein solches Flussdiagramm, wie jedes andere Hilfsmittel nicht an sich gut oder schlecht ist, sondern es immer davon abhängt, inwieweit der Anwender sich an die Vorgehensschritte hält und wie gewissenhaft er sich die gestellten Fragen beantwortet!

4.1.4. Die Funktionsweise anhand von Beispielen

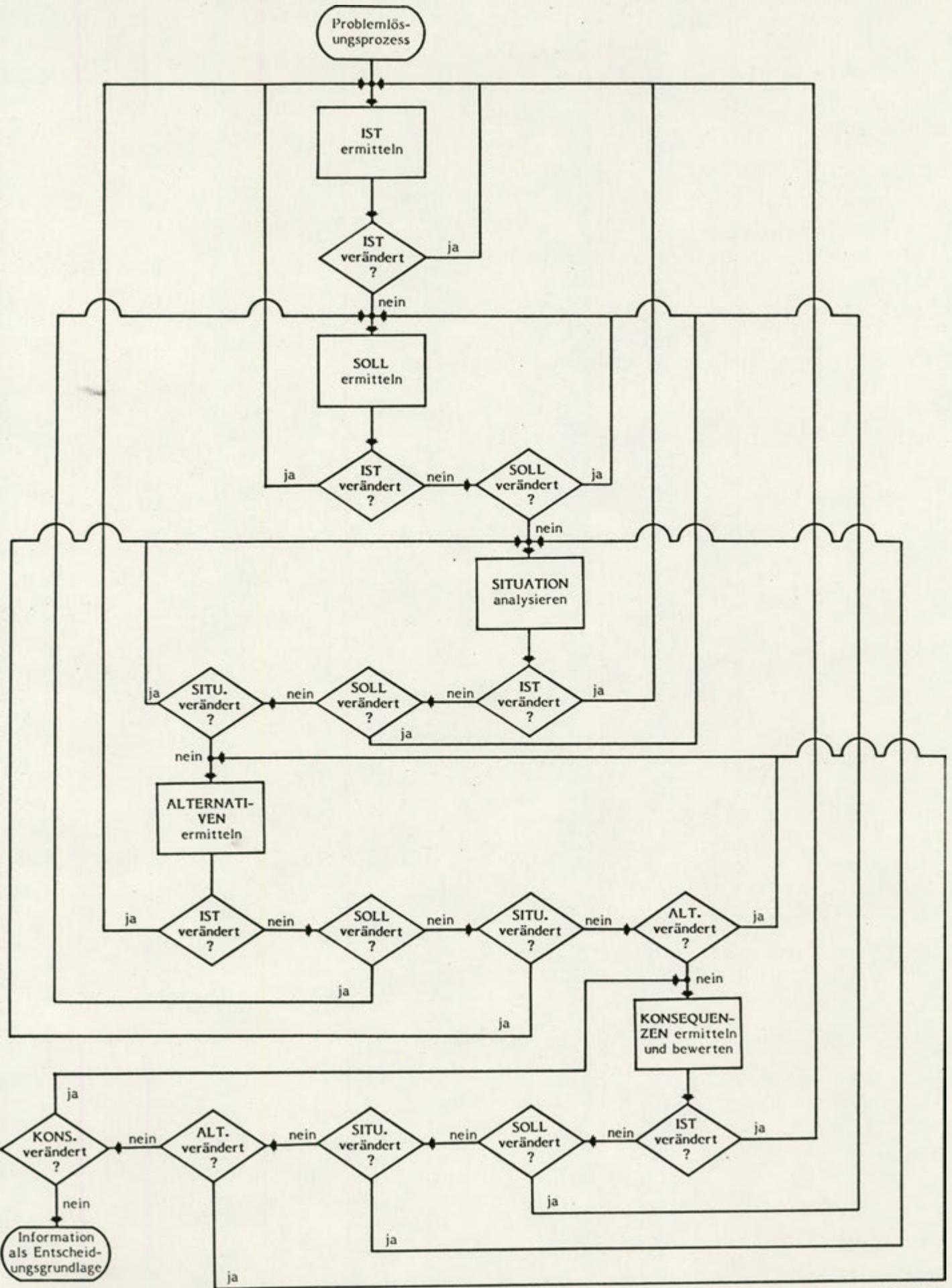
4.1.4.1. Vorbemerkungen

Bei einem Bauprojekt in dieser Grössenordnung eines Furka-Basistunnels ist nicht nur eine Entscheidung zu fällen, sondern es sind deren viele. Stafford Beer zeigt dies sehr schön mit seinem Auflösungskegel. (vgl. Abb. 6, übernächste Seite)

Das als Ganzes aufgefasste Problem wird dabei in einander über-, neben- und untergeordnete Teilprobleme aufgelöst. Dabei darf das Gesamtproblem aber nie aus den Augen verloren werden.

Wie wir bereits unter 4.1.1.4. gesehen haben, standen auf einer oberen Ebene drei Alternativen zur Auswahl. Hier fällt also die erste Entscheidung. Im konkreten Fall ist sie dann auf die Variante "Basis-Tunnel" gefallen. Gleich anschliessend stehen aber weitere Möglichkeiten zur Auswahl. So zum Beispiel die Linienführung, Ausbaustandart der Verladeanlagen, Standort der Tunnelportale, Ein- oder Mehrspurigkeit . . . usw. Und an jedem dieser Auswahlprozesse sind wiederum verschiedene Personen beteiligt, welche über die verschiedensten fachlichen und menschlichen Qualifikationen verfügen.

Das Flussdiagramm vermag all diesen Aspekten insofern zu genügen, als dass die



WCK GRAPHIK

Abbildung 5: Das Flussdiagramm der Planungsphase

einzelnen Tätigkeiten nicht spezifisch ausformuliert, sondern ganz allgemein gehalten sind. Durch die Kombination von auf der einen Seite festen Strukturen und auf der andern Seite allgemein formulierten Tätigkeitsbeschrieben, wird das für ein erfolgreiches Entscheiden unbedingt notwendige Gleichgewicht zwischen Vorgabe und

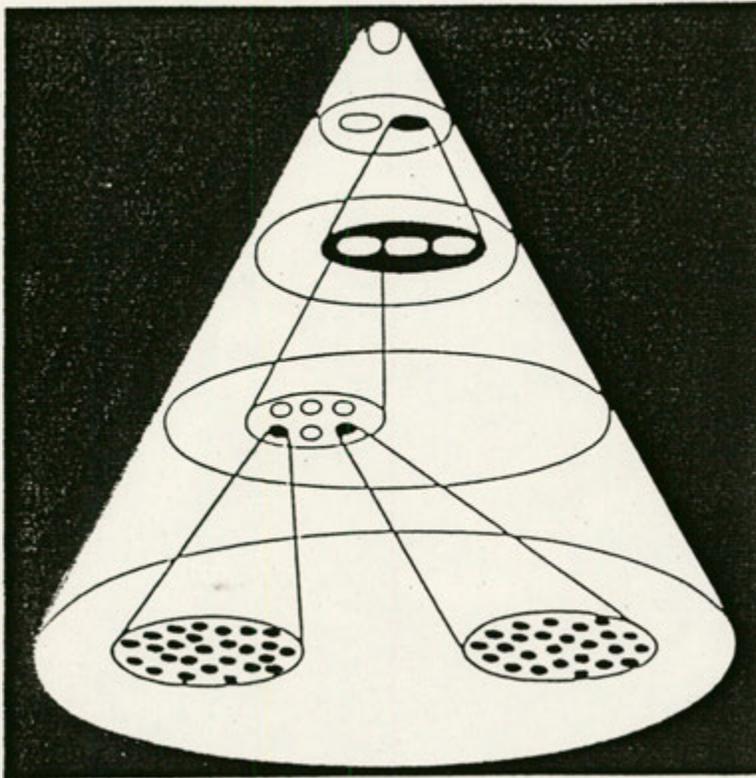


Abbildung 6: "Auflösungskegel" nach Stafford Beer

Aus rein finanzpolitischen Aspekten käme dem Bund eine Realisierung der Flüelapass-Strassenvariante viel gelegener, da die Finanzierung dieser Variante den allgemeinen Bundeshaushalt nicht belasten würde.

Dies wäre jedoch eine einseitige Finanzpolitik, welche gesamtpolitisch betrachtet völlig falsch wäre. Schliesslich ist Finanzpolitik nicht Selbstzweck, sondern ein Mittel zum Zweck und hat daher immer übergeordneten Zielen zu dienen. Der Kanton auf der andern Seite hätte überhaupt kein Interesse an einer Flüela-Lösung, da bei einem (für solche Projekte) zu erwartenden Bundesbeitrag von 85% dem Kanton die restlichen 15% verbleiben würden, welche zusätzlich aus den Strassenkrediten freigemacht werden müssten. Im Klartext würde dies bedeuten, dass er entweder andere Projekte reduzieren oder zurückstellen oder aber, dass er den Verschuldungsplafond erhöhen müsste. Doch dies wäre politisch ausserordentlich heikel.

Freiheitsspielraum. - zwischen festen und wandelbaren Elementen erreicht.

So ist dann auch gewährleistet, dass jeweils der Spezialist seines Gebietes diese Allgemeinplätze mit den, aus seiner Sicht, wichtigen und richtigen Inhalten füllen kann. Es ist denn auch zu erwarten, dass diese Inhalte beim Politiker anders aussehen, als beim Ingenieur.

Oder wenn wir beispielsweise die Interessenlage der drei Institutionen Bund, Kanton Graubünden und RhB vergleichen, ist ebenso anzunehmen, dass die Inhalte stark variieren.

Für die Rhätische Bahn ihrerseits ist die Finanzierungsfrage letztlich unbedeutend. Ihre Ziele können deshalb dahingehend umschrieben werden, dass es ihr ein Anliegen ist, für den Betriebsablauf, aus rein betriebswirtschaftlicher Sicht, eine optimale Streckennetz-Erweiterung (es wäre die erste seit 1914) zu erhalten.

Dass diese Inhalte aus diesen, aber auch aus andern Gründen stark voneinander abweichen können und auch werden, ist jedoch nicht weiter störend, sondern im Gegenteil, sogar erwünscht. Daraus ergeben sich synergetische Effekte, welche das Resultat nochmals verbessern können, da die Information umfassender und aus verschiedenen Blickwinkeln zusammengetragen wird.

Das Diagramm müsste demnach auf allen Stufen eingesetzt werden, wo die Betroffenen Entscheide zu fällen haben; also bei allen Parlamentariern, Projektarbeitern, Bauleitern usw. Damit ist gleichzeitig auch gesichert, dass von all diesen (sofern sie das Schema **gewissenhaft** anwenden) mit der gleichen Systematik vorgegangen wurde und sie sich deshalb in Debatten und Diskussionen im Vorfeld des Entscheides in kompetenter Weise äussern und nicht mangels Argumente (welche, wenn sie gut sind meist auf Durchblick und Wissen basieren) ausgeschaltet werden können.

4.1.4.2. Beispiele

4.1.4.2.1. Änderung der Situation

Ursprünglich war der Bau eines Furka-Basistunnels nicht als Einzelwerk geplant, sondern eingebettet in eine Gesamtkonzeption, wie BR Bonvin sie nannte. Bei diesem, auch unter dem Namen "Gotthardkreuz" bekannten Projekt, wäre eine der heutigen sehr ähnliche Linienführung eingeplant gewesen.

Nachdem nun aber schliesslich das Projekt auf die Verbindung Oberwald - Realp zurückgestutzt wurde, ergab sich eine völlig neue Situation. Insbesondere auch deshalb, weil keine Optionen bestanden, das Gesamtkonzept zu einem späteren Zeitpunkt doch noch zu verwirklichen (was die heutige Linienführung vielleicht eher gerechtfertigt hätte). Dies hätte nun aber zu einer erneuten Analyse der Situation führen müssen und danach auch zu einer erneuten Alternativensuche. Denn zu diesem Zeitpunkt, als das Gotthardkreuz seiner Chancen zur Verwirklichung verlustig ging, hätte die von Motor Columbus im Jahre 1965 vorgeschlagene, gestrecktere Linienführung sofort wieder als Alternative auftauchen müssen. Bei der Ermittlung und Bewertung der Konsequenzen hätte dann die bessere Variante den Zuschlag

erhalten müssen.

Welche Linienführung dabei erfolgreich gewesen wäre, spielt im Nachhinein für den Furka-Tunnel keine Frage mehr, da es heute müßig wäre, zu wissen, dass die gestrecktere Linienführung die bessere Lösung gewesen wäre.

Allerdings sehen wir hier die Gefahr, dass durch ein unadaptives Verhalten im Zeitverlauf ein optimales Ergebnis verhindert werden kann. Und dies gilt es nach Möglichkeit zu vermeiden, was gerade bei einem noch nicht gebauten Werk wie dem Vereina-Eisenbahntunnel noch machbar ist.

Mit der Anwendung des Flussdiagramms hätte auffallen müssen, dass sich durch das "Nein" des Parlamentes zum Gotthardkreuz, die Situation drastisch verändert hat. Der Weg im Diagramm hätte als zurück zum Punkt "Situation analysieren" geführt, und damit hätte man die Gewähr gehabt, dass die Entscheidung im richtigen situativen Umfeld gefallen wäre.

Natürlich wäre es auch denkbar, dass sich die heute existierende Linienführung als die beste Alternative erwiesen hätte. Dies kann aber nicht gleichzeitig bedeuten, dass Instrumente, wie zum Beispiel ein solches Flussdiagramm, nutzlos sind. Denn einen Entscheid gewissermassen aus dem "hohlen Bauch" zu fällen und dabei gerade auf ein Optimum zu treffen, beruht eher auf Zufälligkeit und die Wahrscheinlichkeit dazu steht in reziproker Relation zur Anzahl der vorhandenen Alternativen.

4.1.4.2.2. Ausarbeitung der Projekte

Das generelle Projekt ist, wie wir im Abschnitt 2.1.2. bereits gesehen haben, vom Institut de technique des transports am Polytechnikum in Lausanne ausgearbeitet worden.

Der Auftraggeber (das EAV) stand also vor der Wahl, wem er diese Arbeit anvertrauen will. Es mutet daher sonderbar an, wenn gerade ein Hochschulinstitut damit beauftragt wird ein generelles Projekt zu erstellen, obwohl man eher annehmen darf, dass seine praktische Erfahrung im Tunnelbau nicht im nötigen Umfang vorhanden waren. Als alternative Partner für dieses Unterfangen wären aber so qualifizierte Unternehmungen wie die Elektrowatt oder die Motor Columbus in Frage gekommen, welche bezüglich ihrer fachlichen Kompetenz über jeden Zweifel erhaben sind. Wenn beispielsweise die Motor Columbus das generelle Projekt erarbeitet hätte, wäre auch die Frage betreffend die Linienführung (vgl. 4.1.4.2.1.) wieder zur Sprache gekommen, d.h. eine gestrecktere Linienführung wäre wieder in die näheren Untersuchungen miteinbezogen worden.

Es macht aber den Anschein, dass kein Alternativenpaket mit potentiellen Kandidaten für die Ausarbeitung des generellen Projektes zusammengestellt wurde, sodass auch eine anschliessende Bewertung der Alternativen entfallen konnte. Dies würde jedoch bedeuten, dass gemäss Abb. 5, Seite 24 zwei oder gar drei wichtige Schritte ([Situation analysieren], Alternativen ermitteln, Konsequenzen ermitteln und bewerten) einfach ausgelassen wurden. Deshalb kann das erreichte Resultat auch nicht weiter erstaunen.

4.1.4.2.3. Ausarbeitung des Kostenvoranschlages

"Dieser Kostenvoranschlag war viel zu tief angesetzt - aus welchen Gründen auch immer." (Obrecht, 1979, 154)

Im Nachhinein kann man dies wahrlich behaupten. Denn anstelle der projektierten und anschliessend als (einmalige !) Subvention bewilligten 74 Millionen Franken, wurden deren 318 Millionen verbaut. Das heisst, dass der Bau schliesslich 4.3 mal soviel gekostet hat, wie ursprünglich angenommen, und dies ist denn auch der hauptsächliche Grund, dass es überhaupt einen "Furka-Skandal" gegeben hat.

Die Gründe für diese immense Kostenüberschreitung sind indessen vielschichtig. Sicher ist der grösste Teil der Kostenüberschreitungen auf die geologischen Probleme und die Teuerung während des Baus zurückzuführen. Zudem musste auf Drängen der Natur- und Heimatschützer die Tunnelzufahrt auf der Seite von Oberwald stark abgeändert werden, was auch zu erheblichen Mehrkosten führte, welche aber durch einen separaten Kredit finanziert wurden.

Andererseits stellt sich aber gerade bei den geologisch bedingten Mehrkosten die Frage, ob nicht die geologischen Prognosen zu optimistisch waren. Im Auftrag von Coudray wurde die SGI beauftragt das Projekt diesbezüglich zu untersuchen. Die Gesellschaft stellte damals fest, dass:

die geologischen Prognosen im Projekt richtig beurteilt sind;

der Betrag von ca. 80 Millionen Franken (exklusive Teuerung) für die Realisierung ausreichen werden;

und der Bau des Bedrettofensters gerechtfertigt sei.

Allerdings lassen die Umstände, welche diese Überprüfung begleitet haben, an der Richtigkeit der Befunde Zweifel aufkommen. "Dass die Überprüfung durch die SGI vorwiegend aufgrund von Albert Coudray erarbeiteten Unterlagen erfolgte und zu den entsprechenden Ergebnissen führen musste, störte diese beiden Planer (Bonvin und Coudray; Anm. des Verf.) offensichtlich keineswegs." (Obrecht, 1979, 55 f.)

Zudem räumte man der SGI lediglich drei Wochen Zeit ein, was meines Erachtens für eine gewissenhafte geologische und kostenmässige Untersuchung nicht ausreicht. Unter diesen Umständen ist es jedoch nur zu verständlich, wenn das Parlament glaubte, es läge eine seriöse Überprüfung des Projektes vor. Zudem hatten die parlamentarischen Kommissionen auch etwas Mühe, die bautechnischen und geologischen Fragen zu beurteilen. Es ist ihnen deshalb nicht zu verargen, wenn sie gewisse Widersprüche nicht entdecken konnten. Bestimmt hätte man damals aber zur Abklärung der Geologie und der Kostenberechnungen, Tunnelbauspezialisten beiziehen müssen.

Dies hätte denn auch dazu gedient, die später gemachten Vorwürfe, man hätte politisch kalkuliert um die Vorlage im Parlament mit Sicherheit durchzubringen, entweder zu verifizieren oder zu falsifizieren. Aber offensichtlich fiel die geringe Summe den Bundesratskollegen Bonvin's nicht auf, und auch vereinzelte kritische Stimmen aus den beiden Räten waren wohl nicht genug laut um eine nochmalige Überprüfung anstellen zu lassen.

SR Werner Jauslin sagte jedoch am 2. Oktober 1972 zum damaligen Finanzminister Nello Celio: "Eine Überprüfung der Kostenberechnungen und des Projektumfanges scheint mir unbedingt erforderlich, denn bisher wurden nur Studien und Vorarbeiten geleistet. Ich würde es sehr begrüßen, wenn der Bund als Hauptkostenträger seine diesbezügliche Aufsichtsfunktion wahrnehme und ein Debakel von Anfang an verhinderte." (Obrecht, 1979, 96 f.)

Celio sprach daraufhin Bonvin an und dieser konnte ihn sofort beschwichtigen, da er sinngemäss zur Antwort gab, dass alles in bester Ordnung sei, sie etwas Teuerung haben würden, sie für die Bauarbeiten sogar eine Reserve hätten und der Kostenvoranschlag aufgrund des Detailprojektes seriös aufgestellt würde.

Coudray wurde dann von Bonvin angewiesen, diesen Kostenvoranschlag zu erstellen. Er rechnete damals mit Baukosten von 102 Millionen Franken. Die Differenz zwischen den 74 Millionen und den 102 Millionen Franken begründete er mit der, in den siebziger Jahren, relativ hohen Inflation. Mehraufwendungen konnte er somit unter dem Titel Teuerung verstecken und er kam so zu den benötigten Mitteln, ohne dass die Sache nochmals vor das Parlament kommen musste. (Das Parlament bewilligte 74 Millionen Franken plus Teuerung)

Zudem degradierte er die sogenannten teuren Felsklassen zu bautechnisch einfachen und damit billiger zu durchstossenden Fels. (vgl. dazu Obrecht, 1979, 98) Coudray dagegen wehrte sich gegen solche Anschuldigungen wegen Manipulation des Voranschlages, indem er erklärte, dass er bei den Berechnungen bestimmt nicht auf 102 Millionen Franken gekommen wäre, wenn er manipuliert hätte - sondern eher auf

95 oder 98 Millionenn Franken. Das tönte glaubhaft und plausibel und so wurde diese Frage (vorerst) als beantwortet ad acta gelegt.

Das Problem hat, wie wir gesehen haben, eine menschliche und eine politische Seite. Sicherlich war das Gespann Bonvin/Coudray keine gute Voraussetzung für eine realistische Planung. "Diese beiden Idealisten haben sich dauernd in den Himmel geschaukelt." (Obrecht, 1979, 34)

NR Flubacher meinte hingegen: "Ich glaube nicht mehr so sehr daran, dass diese Tunnelförderer nur ihrem Idealismus zum Opfer gefallen sind. Es sind vielmehr abgeschlagene Strolche!" (Obrecht, 1979, 9)

Die Stellung von Bonvin brachte es mit sich, dass ihm kaum jemand auf die Finger klopfen konnte. (Man getraut sich im Allgemeinen auch nicht unbedingt dazu, sich gegenüber einem Bundesrat solche Freiheiten herauszunehmen) Bonvin hatte auch immer und zu jeder Zeit die richtigen und im Moment einleuchtenden Antworten auf etwaige kritische Fragen bereit. Ob er dabei absichtlich oder nicht, zum Teil mit falschen Zahlen und Argumenten operierte, können wir heute nicht mehr schlüssig herausfinden.

Auf der andern Seite kann sich aber auch das Parlament von der Mitverantwortung ein Stück abschneiden, hat es doch die Mahnrufe, welche schon damals in der Studien- und der Planungsphase ertönten, nicht mit der nötigen Sorgfalt beachtet und häufig geflissentlichst überhört.

Es stellt sich jetzt natürlich die Frage, ob solche Vorkommnisse einfach als unumgänglich anzusehen sind (systemimmanent), oder ob es eine Möglichkeit gibt auch diese mit dem Flussdiagramm in den Griff zu bekommen.

Bei Bonvin und Coudray lässt sich schlecht ansetzen. Beide haben sehr viel Phantasie bewiesen - und phantasievolle Menschen lassen sich weniger gerne in ein Schema pressen. Das heisst, sie hätten wohl kaum ein solches Diagramm angewendet oder höchstens oberflächlich. Zudem hielten sie alles fern, was ihr Projekt hätte gefährden können. "Die beiden betrachteten die Furkaidee praktisch als ihr geschütztes geistiges Eigentum, an dem sich niemand zu vergreifen hatte." (Obrecht, 1979, 38) Man muss ihnen aber auf der andern Seite zugute halten, dass ihre Motive nicht von schlechter Natur waren und sicherlich nicht Eigennutz im Vordergrund gestanden hat. Aber gerade bei einer solchen Konstellation wäre es notwendig, dass das Parlament seine Aufsichtsfunktion ernst nimmt. Durch das Anwenden des Schemas hätte man auch in den Räten eine gewisse Systematik hineingebracht. Das hätte denn auch verhindert, dass verschiedentlich Gutachten und Überprüfungen, die das Parlament gefordert hatte, nie gemacht wurden und in Vergessenheit gerieten.

SR Eric Choisy beispielsweise vertrat nämlich die Auffassung, dass ein zusätzlicher

Bericht gemacht werden müsse. Dieser sollte einen Vergleich zwischen dem Projekt von Motor Columbus und der von Bonvin und Coudray vorgeschlagenen Variante beinhalten. Aber auch dieser Bericht wurde offenbar zuwenig ausdrücklich verlangt; doch hätte er den Ausgang der Furkageschichte später vielleicht um einiges verbessern können.

Wenn das Parlament nämlich hart geblieben wäre und den Kredit erst bewilligt hätte, nachdem sie alle geforderten Informationen erhalten hätten, wären die Widersprüche bestimmt zum Vorschein gekommen. Diese Unterlassungen sind vielleicht auch ein Anzeichen für die Grenzen eines Milizparlamentes, was aber nicht heissen soll, dass ein Berufsparlament unbedingt besser funktionieren würde.

Wenn wir aber trotzdem den Fehler (und als solcher sind Unterlassungen auf jeden Fall anzusehen) im Ablauf des Flussdiagramms lokalisieren wollen, stellen wir fest, dass im Bereich "Konsequenz ermitteln und bewerten" gesündigt wurde. Denn um eine Alternative bezüglich ihrer Qualität beurteilen zu können, kommt man nicht umhin, sich die nötigen Daten zu beschaffen.

Zudem ist das Parlament bezüglich Berufsgattungen bunt gemischt - unter anderem auch mit Bauingenieuren dotiert - sodass verschiedene bautechnische Fragen und die daraus resultierenden Kostenfolgen eigentlich automatisch zur Diskussion gestellt hätten werden müssen.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass der mangelhaft ausgearbeitete Kostenvoranschlag zum eigentlichen Debakel führte. Diese Fehldisposition wirkte sich denn auch im Folgenden immer wieder von neuem negativ aus und je länger das Projekt bereits lief, desto mehr wurden so manchem die Augen geöffnet und man kam sich im Parlament und auch in der Öffentlichkeit gemeinhin verschaukelt vor.

4.1.4.2.4. Die Botschaft

Die Botschaft des Bundesrates an die Eidgenössischen Räte war, und das darf man sicher an dieser Stelle behaupten, liederlich verfasst worden.

Wenn ich das richtig verstanden habe, sollte eine Botschaft dem Parlament den Einstieg in eine Sachfrage erleichtern; d.h. sie sollte die wichtigsten Fakten, Daten und Zahlen in komprimierter Form beinhalten und somit eine Diskussionsgrundlage (und später eine Entscheidungsgrundlage) bilden. Sie stellt gewissermassen eine Dienstleistung des Bundesrates an das Parlament dar. Diese Funktion konnte aber die bundesrätliche Botschaft nie und nimmer erfüllen.

Inhaltlich ging es zwar um den Bau eines Basistunnels, aber nicht um dasjenige Projekt, worüber verhandelt werden sollte. Ausführlich liess man sich über die

Resultate der Expertenkommission aus. (Baumann, Risch, Mohr, 1969) Diese drei Herren haben ihr Gutachten aber zum Projekt von Motor Columbus gemacht. Dieses stand aber (fälschlicherweise) zu diesem Zeitpunkt nicht mehr zur Diskussion. Auch haben sie in ihrem Bericht festgehalten: "Den Experten fehlt die Erfahrung in der Berechnung der mutmasslichen Kosten für den eigentlichen Tunnelbau. Sie haben deshalb nur für die bautechnischen Einrichtungen einen detaillierten Kostenvoranschlag aufgestellt." (Baumann, Risch, Mohr, 1969, 6) Davon stand in der Botschaft jedoch nichts.

Ausgearbeitet wurde die Botschaft allein von Roger Bovin und Albert Coudray. Es geht aber hier weniger um die Frage ob schuldig oder nicht schuldig, sondern vielmehr, wie man solche Vorkommnisse in Zukunft verhindern könne. Im Grunde genommen kann hier wieder auf das Flussdiagramm (Abb. 5, S. 24) verwiesen werden. Dort werden die wichtigen Tätigkeiten zur Vorbereitung eines Entscheides schön chronologisch durchlaufen. Die Resultate dieser fünf Tätigkeiten beinhalten genau das, was der Parlamentarier wissen muss, um über ein Projekt befinden zu können.

Wenn also das Schema seriös und ehrlich angewendet wird und die Resultate anschliessend noch redaktionell überarbeitet werden, kann daraus bestimmt eine durchaus brauchbare und informative Botschaft entstehen. Allerdings darf man beim Verfassen einer Botschaft nicht allzusehr ins Detail gehen. Als erklärtes Ziel wäre deshalb anzusehen, dass die Botschaft klare und eindeutige Aussagen macht und in ihrer Form den unterschiedlichen Interessen und Voraussetzungen und dem unterschiedlichen Vorwissen der 246 Parlamentarier gerecht wird.

Die Verarbeitung der wichtigsten Aspekte einer Vorlage ist denn auch journalistische Arbeit. Man kann sogar soweit gehen, dass man sagt, der Inhalt einer Botschaft müsse einem Zeitungsartikel näher kommen, als einer wissenschaftlichen Arbeit. Denn dadurch wird sie auf breiter Front lesbar und der Gefahr, dass ein Spezialist etwas für ein paar wenige andere Spezialisten im Parlament verfasst hat, wird dadurch begegnet. Wenn sie gleichzeitig auch umfangmässig straff gehalten wird, nimmt die Wahrscheinlichkeit, dass sie überhaupt gelesen wird und dass man sich im Parlament adäquat vorbereitet, sofort stark zu. Und es geht ja letzten Endes darum, dass die Volksvertreter einen für das Volk optimalen Entscheid zu fällen überhaupt in der Lage sind.

4.1.4.2.5. Die Geologie

NR Odilo Guntern meinte: "Ist die Geologie ein Skandal? Die ist einfach da."

(Obrecht, 1979, 10) Damit hat er wohl recht. Aber eigentlich hat nie jemand diese Frage je gestellt.

Man sprach aber davon, dass das Tunnelprojekt der Botschaft auch in geologischer Hinsicht nicht sorgfältig untersucht worden sei. Ein geologisches Gutachten sei erst im Nachhinein erstellt worden und dazu erst noch, ohne dass Felduntersuchungen gemacht worden wären.

Nachdem Coudray die Linienführung nochmals in südlicher Richtung verschoben hatte, wurde zwar ein Gutachten erstellt, jedoch auch diesmal ohne Felduntersuchungen und auch ohne die, für die Vergleichbarkeit so wichtigen Längenanteile der verschiedenen Felsklassen auszuweisen. Die Frage stellt sich hier natürlich, ob dieses Fehlen der Längenanteile im konkreten Fall schwerwiegend ist. Ich bin insofern skeptisch, als dass Albert Coudray ja bereits einmal Felsklassen "umsortiert" hat. (vgl. 4.1.4.2.3.) Dies hätte er vermutlich auch hier tun "müssen", da man sonst den Preis des Tunnels schon früher hätte abschätzen können und das gesamte Projekt dadurch möglicherweise gefährdet worden wäre.

Auf der andern Seite kann man feststellen, dass die Geologen ihre Arbeit im Rahmen ihrer Möglichkeiten gemacht haben und ihre Prognosen recht gut mit den wirklichen Verhältnissen übereinstimmen.

Zudem muss man vorsichtig sein, wenn man sich von Felduntersuchungen und Sondierbohrungen zuviel verspricht, denn: "Solche Bohrungen sind sehr teuer und sie geben praktisch immer nur punktuelle Aufschlüsse. So hätten im Falle des Furka-Tunnels Überlagerungen (bis zu 1500 m, Anm. des Verf.) von zum Teil kaum erreichbaren Standorten aus durchbohrt werden müssen, ohne dass damit die Prognose wesentlich genauer geworden wäre." (Seidel, 1982, 212)

Anbei sei noch zu bemerken, dass die technische Interpretation der zu erwartenden geologischen Verhältnisse den tatsächlichen Bauablauf und damit die Kostenentwicklung viel entscheidender beeinflusst.

Über manche geologische Frage wird man zudem erst während dem Bau Gewissheit erlangen. ". . . was die geologische Rumpelkammer an Überraschungen noch alles bereithalten würde, merkten sie erst im Loch: nämlich alles vom Stein bis zum Schlamm." (Gaede, 1981, 91)

Bei diesem Punkt kann uns kein Diagramm unterstützen. Es handelt sich um eine unbeeinflussbare Variable (vgl. 4.) deren genauen Wert wir nicht kennen, anhand dessen aber die technische Interpretation erleichtert würde. Damit scheint man aber in einem gewissen Mass leben zu müssen, was aber die Beteiligten nicht von der

Pflicht befreit, die mit dem heutigen Stand der geologischen Techniken erreichbaren Resultate gewissenhaft in die Abklärungen miteinzubeziehen.

4.1.4.2.6. Das Bedrettofenster

Der Nutzen des Bedrettofensters war nicht nur eine politische, sondern auch eine geologische Streitfrage. Im Nachhinein hat sich seine Zweckmässigkeit erwiesen, wie mir auch Stefan Zehnder, Direktor der FO, bestätigen konnte. Allerdings wäre der Nutzen grösser gewesen, wenn der Baubeginn des Bedrettostollens zeitlich vorgezogen worden wäre.

Bedenklich ist allerdings in diesem Zusammenhang, dass auch hier die parlamentarisch geforderten Abklärungen bezüglich des Baufensters erst verspätet und zudem mangelhaft ausgeführt wurden. Dies verunmöglicht denn auch bis zu einem gewissen Grad, dass sich das Parlament ein realistisches Bild über den konkreten Sachverhalt machen kann, und damit wird auch das problemadäquate Entscheiden in Frage gestellt. (vgl Abb. 4, S. 21)

4.1.5. Die Elemente für die Ausführungsphase

Nachdem man das Flussdiagramm der Studien- und Planungsphase durchlaufen hat, erhält man als Output die Information als Entscheidungsgrundlage. Dieser Output ist gleichzeitig der Input für die folgende Phase. Das Flussdiagramm zur Ausführungsphase sehen wir in Abbildung 7 auf der umstehenden Seite.

4.1.5.1. "Entscheiden", "In Gang setzen", "Kontrollieren"

Die Ausführungsphase lässt sich grob in die drei Teilschritte "Entscheiden", "In Gang setzen" und "Kontrollieren" unterteilen. Auch hier ist es nicht ein einmaliges Durchlaufen des Schemas, welches uns zum Ziel führt. Die Rückkoppelung wird vielmehr über die gleiche Fragestellung wie im Flussdiagramm der Studien- und Planungsphase erreicht. Der Grund dafür ist letztlich, dass alles worüber wir entscheiden, was wir in Gang setzen und was wir kontrollieren, uns helfen soll, die Soll/Ist-Diskrepanz zu überwinden, d.h. das Problem zu lösen.

Wir haben gesehen, dass das Schema für die Studien- und Planungsphase eher ein Instrument für den Einsatz auf politischer Ebene ist. So ist das Diagramm der Abbildung 7 eher auf die Bedürfnisse der Bauherren, der Oberbauleitung und für die

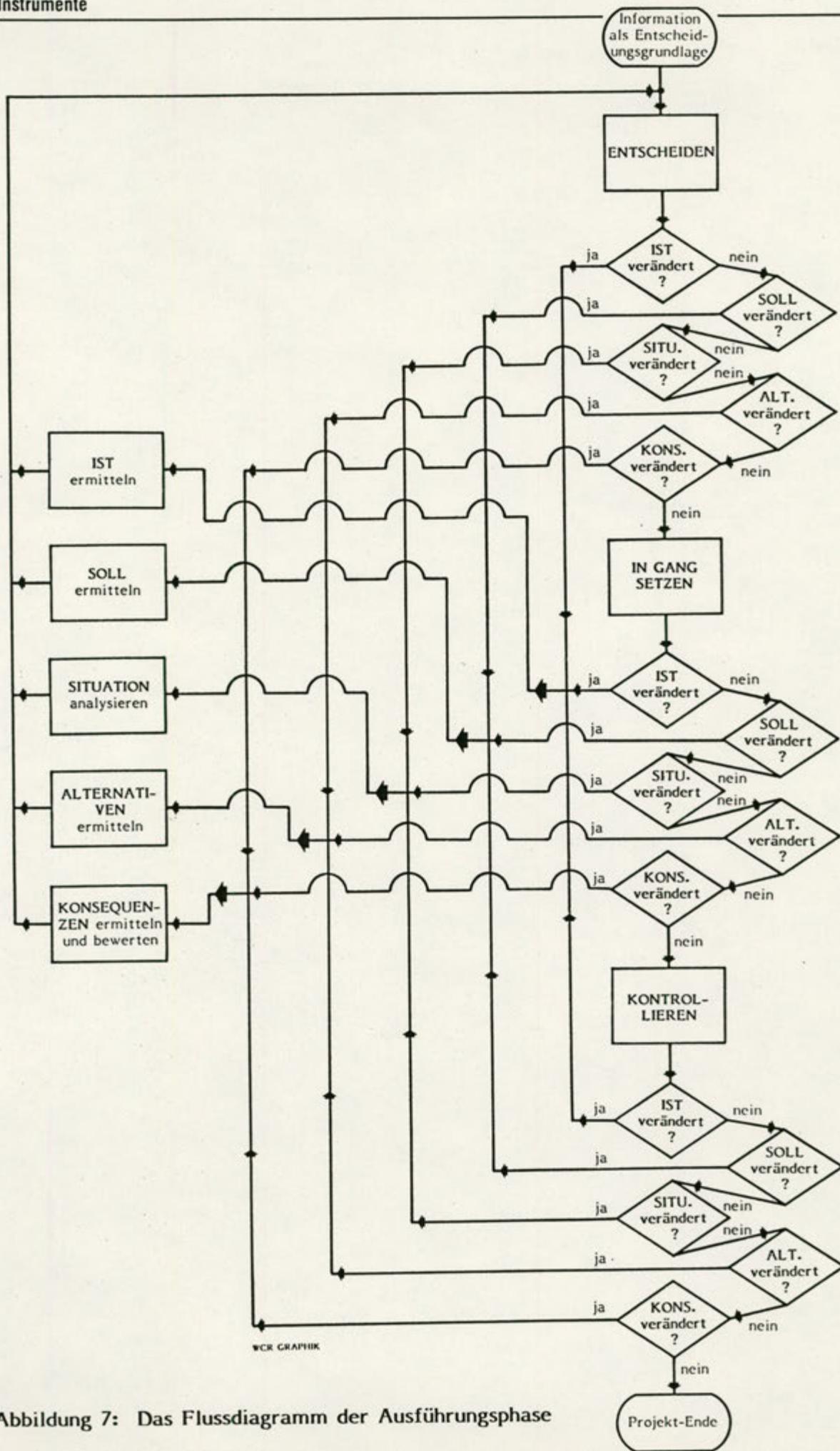


Abbildung 7: Das Flussdiagramm der Ausführungsphase

Kontrollinstitution (Kommission) der Beitragsleistenden (Bund und Kanton) zugeschnitten.

4.1.6. Die Funktionsweise anhand von Beispielen

4.1.6.1. Wahl der Oberbauleitung

Die "Wahl" von Albert Coudray als Oberbauleiter war ohne Zweifel ein Fehler. Der als Einzelgänger bekannte Coudray war demnach auch nicht in der Lage, kooperativ mit andern zusammenzuarbeiten. Man sagte denn auch, er habe Mühe, sich in eine Organisation mit einer entsprechenden Kompetenzordnung einzufügen. Er habe die negative Eigenschaft, sich in seiner dynamischen Arbeitsweise über übrige Instanzen hinwegzusetzen und Entscheide zu treffen, die ausserhalb seiner Kompetenz liegen. "Den Verwaltungsrat (der FO, Anm. des Verf.) betrachtete er im übrigen wahrscheinlich nicht so sehr als jenes Organ, von dem er Weisungen entgegenzunehmen hatte." (Obrecht, 1979, 105)

Dies ist natürlich eine denkbar ungünstige Voraussetzung. Denn ein solches Projekt organisatorisch zu betreuen, ist etwas, was ein Einzelner nicht bewältigen kann. Coudray hat sich aber immer gegen das Einmischen anderer in "seine Organisation" gewehrt und er hat dadurch eher eine Pseudoorganisation gehabt: ". . . ; von sachkundiger Budgetierung, Buchführung oder Protokollen zur Bauleitung ist nichts bekannt." (Seidel, 1982, 210)

Um jedoch den Ablauf eines solchen Projektes zu steuern bedarf es der Übersicht, welche eine Einmann-Oberbauleitung nicht haben kann. Dies haben denn auch einige schon frühzeitig gemerkt. So hat sich Stefan Zehnder, der Direktor der FO, von Anfang an vehement gegen die "Berufung" Coudrays gewehrt: "Coudray ist nicht der Mann der die Details pflegt. Bei einer Gebirgsbahn bringen uns aber gerade diese Details später die grossen Probleme und Kosten. Wir müssen vermeiden, dass uns Coudrays Ideen Mehrkosten bringen. Unsere Mittel sind knapp bemessen. Wir brauchen jemanden, der nach praktischen Lösungen sucht. Vorinvestitionen für weitere Tunnel können wir uns nicht leisten. Herr Coudray ist mit Bundesrat Bonvin persönlich befreundet. Schon deshalb wird er auf das Projekt einwirken können. Seine Ideen und Kenntnisse werden uns zwar wertvoll sein, aber nur, wenn Coudray als Berater und nicht als Realisator auftritt!" (Obrecht, 1978, 88)

Auch der damalige Urner Ständerat Ludwig Daniöth bat BR Bonvin von Coudray als Oberbauleiter abzusehen. Doch beten nützte da nichts, fordern hätte man müssen, denn Roger Bonvin war in seinem Glauben überzeugt, dass das schon gut gehen würde.

Hier zeigt sich denn auch schön, wie die Inhalte der Tätigkeiten im Flussdiagramm der Studien- und Planungsphase von Zehnder und Danioth einerseits und Bonvin andererseits unterschiedlich ausgefüllt wurden. Bei der Bewertung der Alternativen, welche für die Oberbauleitungsvergabe bestanden, waren dann die Ergebnisse zwischen diesen beiden "Parteien" auch grundlegend verschieden. Offensichtlich war Bonvin der bessere Verkäufer, sodass der Verwaltungsrat der FO sich (natürlich unter grossem politischem Druck) für die Variante Einmann-Oberbauleitung, sprich Coudray "entschied".

Allerdings merkte man nach dem "In Gang setzen" ziemlich rasch, dass das Ganze nicht so recht funktionierte und so wurde Ing. Rudolf Amberg im Oktober 1971 erst einmal als Berater zugezogen. Am 9. März 1976 wurde Coudray dann entlassen und Amberg übernahm mit seinem Ingenieurbüro, einer auf Tunnelbauten spezialisierten Firma, die Oberbauleitung.

Wir sehen also, dass das Ergebnis dieses Prozesses die richtige Lösung darstellt. Nachdem nun die Bewertung der damals zur Verfügung stehenden Alternativen falsch war und die Alternative "Coudray" damals obsiegte, führte die Rückkoppelung im Diagramm (Abb. 7, S. 35) zur richtigen Lösung. Man hat die Konsequenzen gezogen und die nötigen Entscheide getroffen.

In diesem Fall hat der Mechanismus auch ohne das Flussdiagramm funktioniert, allerdings genau nach dessen Muster. Stefan Zehnder meint denn auch, dass alle grossen Werke mit den dahinterstehenden Persönlichkeiten stehen oder fallen. (vgl. auch Favre/Gotthard)

Eine Persönlichkeit reagiert unbewusst wohl auch entsprechend einem solchen Schema. Es ist ein dauerndes Kontrollieren, Entscheiden und In Gang setzen, bis das Bauwerk letztlich steht. Weiter braucht es auch Persönlichkeiten, welche die sich aufdrängenden, aber vielfach unpopulären, Alternativen auch durchsetzen. Und hier sind im Allgemeinen weitere Grenzen eines solchen Hilfsmittels zu erkennen. Es ist in der Tat nur ein Hilfsmittel und kann den Menschen nur unterstützen, ihn aber nicht ersetzen.

4.1.6.2. Gesamtkostenkontrolle

Die Überforderung Coudray's zeigt sich, wie bereits im letzten Abschnitt gesehen wurde, an der völlig unzureichenden Kostenkontrolle.

Zehnder sagt denn auch: "Coudray behauptete noch zu einem Zeitpunkt, man habe Reserven, während man den Kredit schon längst verbaut hatte." Dadurch konnte auch

die Orientierung des Parlamentes bezüglich der finanziellen Entwicklung und der zu erwartenden Endkosten nicht in der Art und Weise erfolgen, wie es unter den gegebenen Umständen nötig gewesen wäre.

Bei einer professionellen Oberbauleitung, mit einem erfahrenen Team im Rücken, wären solche Unterlassungen kaum zu erwarten gewesen.

4.2. Beurteilung

- Bonvin muss man attestieren, dass er etwas für das Berggebiet tun wollte. Man muss deshalb auch Bonvin und Coudray stark auseinanderhalten.
Wenn Bonvin Coudray gewählt hatte, war das eine unglückliche Wahl. Man kann aber nicht Bonvin die Fehler anlasten, welche Coudray gemacht hat.
- Der Tunnel als Gesamtes, ist kein teures Bauwerk geworden - der Tunnel ist nicht zu teuer; der Kostenvoranschlag war zu tief.
Der Vermutung, Coudray hätte politisch kalkuliert, ist immerhin entgegenzuhalten, dass auch dem Projekt von Motor Columbus zu tiefe Kosten zugrunde lagen.
- Ob eine andere Linienführung besser oder billiger gewesen wäre, lässt sich nachträglich nie belegen, da immer nur die eine Variante zur Ausführung gelangt und daher nur die dort entstandenen Kosten als gesicherte Werte betrachtet werden können. Wer etwas anderes behauptet, argumentiert rein hypothetisch.
- Vorausgehende geologische Untersuchungen können nur bis zu einem gewissen Grad Auskunft über die zu erwartenden petrographischen Verhältnisse geben. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Geologie nur das eine ist. Die Felsmechanik ist nicht mehr Sache der Geologen, sondern die der Ingenieure.

V. ÜBERTRAGUNG DER ERGEBNISSE AUF DAS VEREINAPROJEKT

5. EINFÜHRUNG

Eine wintersichere Verbindung vom Prättigau ins Unterengadin entspricht erwiesenermassen einem echten Bedürfnis, wie dies auch aus dem Schlussbericht der Kommission für die GVK-CH hervorgeht. (Eidg. Kommission, 1977, 272) In einer ersten Phase standen sich, beinahe schon einzigartig in der Verkehrspolitik, ein Strassenprojekt und ein Eisenbahnprojekt in direktem Konkurrenzkampf gegenüber. Im Anhang Vereina auf der Seite 71ff. befindet sich ein chronologischer Abriss zu den Ereignissen rund um die Flüela-/Vereinadiskussion.

Um einen Brückenschlag zu den vorangegangenen, zum Teil theoretischen Abschnitten und der Realität zu erreichen und auch um die Erfahrungen, welche beim Furkatunnel gemacht worden sind, auf den Vereina-Eisenbahntunnel umlegen zu können, wurden in längeren Interviews mit zwei Vertretern aus der Politik und zwei Exponenten der Bahn Ansichten, Einsichten und Erfahrungen zusammengetragen. Dabei ging es natürlich auch darum, das unter 4.1. entwickelte Hilfsmittel auf seine Tauglichkeit und Anwendbarkeit im konkreten Prozess zu beurteilen.

5.1. Studien- und Planungsphase

Grob lässt sich der Ablauf eines Verkehrsinfrastrukturprojektes in eine Studien- und Planungs-, Ausführungs- und eine Betriebsphase untergliedern.

Beim Furka sind wir heute bereits in der Lage alle drei Phasen zu analysieren, da der Betrieb am 26. September 1982 (Beginn des Autoverlades) aufgenommen wurde und seither (bis 31. Dezember 1984) 224'631 Fahrzeuge durch den Furka-Basistunnel befördert werden konnten.

Die Erfahrungen, welche am Furka seit Inbetriebnahme gemacht werden konnten, sind demnach für den Vereina-Eisenbahntunnel mit rollender Strasse bereits in der Studien- und Planungsphase zu berücksichtigen.

Hatte beim Furka anfänglich kaum jemand an den Erfolg einer rollenden Strasse und an die positiven Auswirkungen auf das Betriebsergebnis der FO geglaubt, so muss man sich heute eines Besseren belehren lassen, da sich heute bereits erste Kapazitätsengpässe manifestieren.

Allerdings lastet auf der anderen Seite, aufgrund der Ereignisse am Furka, auch eine

schwere Hypothek auf dem Vereina. So dürfen diesmal keine Eventualitäten ausser acht gelassen werden und auch auf politischer Ebene muss auf einer breiteren Stufe ehrlicher und offener agiert werden; dies zum Teil natürlich auch wieder deshalb, weil sich zwei konkurrierende Projekte gegenüberstanden.

Es darf denn auch festgehalten werden, dass sowohl für die Variante Flüela, wie auch für die Variante Vereina mit rollender Strasse gute und seriöse Projektierungsarbeit geleistet wurde, sodass die Regierung letztlich Projekte beurteilen konnte, welche bereits einen hohen Konkretisierungs- und Ausarbeitungsstandart aufwiesen. Mit einer grossen Mehrheit (97:4) fasste der Grosse Rat am 3. Oktober 1984 den Entschluss, der Vereinavariante unter gewissen Voraussetzungen (siehe Anhang Vereina, S.72 f), den Vorzug zu geben.

5.1.1. Ausarbeitung der Projekte

5.1.1.1. Die Konzeption

Das Hauptaugenmerk der Verantwortlichen bei der RhB galt dem technischen Bereich des Tunnelbaus. Hatz: "Den politischen Entscheidungsprozess haben wir nicht genauer analysiert; das ist etwas völlig Irrationales!"

Dass man beim Furka praktisch mit einer "Sonntagsnachmittagsidee" mit der entsprechenden Präzision in ein Parlament gehen konnte ist eine irrationale Sache - ein Phänomen, welches für den Psychologen und den Soziologen interessanter wäre.

5.1.1.1.1. Profilwahl, Linienführung, Ausweichstationen

Allerdings hat man aus den Entwicklungen am Furka in der Studien- und Planungsphase, bereits auf der Stufe der Ausarbeitung einer Konzeption, für den Vereina-Eisenbahntunnel dennoch einige Erkenntnisse gewinnen können.

Bei der Analyse der Gründe für die unerwarteten Mehrkosten des Furkatunnels hat man gemerkt, dass diese in erster Linie konzeptionsbedingt waren.

Ebenso muss man bereits heute, zweieinhalb Jahre nach Inbetriebnahme des Tunnels erkennen, dass die erreichten Frequenzen alle Erwartungen übertrafen und bereits heute kapazitative Grenzen angestossen werden.

Mit dem am Furka gewählten Konzept kann man in dieser Situation nicht flexibel reagieren. Dies ist unter anderem eine Folge des zu klein gewählten Tunnelprofiles, welches den Luftwiderstand der durchfahrenden Züge erhöht und somit keine wesentlich höheren Geschwindigkeiten erlauben würde. Zudem wird eine höhere

Geschwindigkeit durch die gewählte Linienführung, durch die beiden Kurven und durch die Länge der Kreuzungsstellen, verunmöglicht.

In einem Einspurttunnel hat die Länge der Ausweichstellen auch einen grossen Einfluss auf die Kapazität, denn sie kann nicht durch eine höhere Frequenz gesteigert werden, sondern nur durch die Verlängerung der Zugseinheit; und hier setzt dann wiederum die Länge dieser Doppelspurstrecken die Grenzen.

Zudem werden fliegende Kreuzungen schnell einmal verunmöglicht, wenn die Züge nicht zu hundert Prozent im Fahrplan sind. Das heisst denn auch: Je länger die Ausweichstellen sind, desto flüssiger ist auch der Verkehr.

Um diesen negativen Aspekten bereits in der Projektierungsphase zu begegnen, wurde für den Vereina-Eisenbahntunnel als erstes ein entsprechend vernünftigeres Profil gewählt.

Ebenso weist die projektierte Linienführung keine Kurven auf, sondern verläuft bis kurz vor den beiden Verladeanlagen bei Klosters und Lavin, wo die Geschwindigkeit sowieso gedrosselt werden muss, schnurgerade.

Die beiden Kreuzungsstellen "Novai" und "Piz Fless" weisen beide eine Länge von über zwei Kilometern (Furka 774 m) auf, was ein fliegendes Kreuzen in vollem Reisetempo (100 km/h) möglich macht.

Natürlich hat man auf politischer Ebene versucht dem Projekt gewisse Abstriche zu machen um Geld zu sparen. Die Doppelspuranteile schienen zum Beispiel als Ansatzpunkt dafür geeignet. Es wäre jedoch sehr unvernünftig gewesen, muss man doch bedenken, dass die Möglichkeiten zur Kostenreduktion im Vergleich mit den sich später daraus ergebenden Friktionen während dem Betrieb nur marginal sind und in keinem Verhältnis dazu stehen.

Es ist in diesem Zusammenhang der Hartnäckigkeit der RhB-Verantwortlichen zu verdanken, dass man sich hier nicht auf einen "Kuhhandel" eingelassen hat und sich keinen Meter dieser Kreuzungsstrecke hat wegstreichen lassen, obwohl dadurch die Gefahr entstand, dass für die RhB bezüglich Streckennetz alles beim Alten geblieben wäre, und zudem der Vorteil vermutlich dem Individualverkehr zugute gekommen wäre.

Auf der anderen Seite muss sicher auch dem Politiker Anerkennung gezollt werden; hat er doch nicht auf die Verkürzung dieser Strecken insistiert, und hat er sich doch letztlich von der Notwendigkeit dieser Dimensionierung der Kreuzungsstellen überzeugen lassen.

Es stellt sich denn auch die Frage, inwieweit der Politiker an einem Projekt den Rotstift ansetzen dürfen soll. Wenn man sich vor Augen hält, dass er meist vom Untertagbau kaum etwas versteht und auch die betrieblichen Abläufe einer Bahn wohl

nur erahnen kann, kommen wir doch zum Schluss, dass sich der Politiker "nur" über folgende Frage Gedanken machen muss: Ist dieser Tunnel (z. B. Vereina) gesamtschweizerisch, regional-bündnerisch, strukturpolitisch, . . . usw. in der schweizerischen Volkswirtschaft, sinnvoll oder nicht sinnvoll.

Wenn er zum Schluss kommt, dass eine entsprechende Verbindung sinnvoll und nötig ist, muss er wissen, was es kostet ein solches Projekt zu verwirklichen. Sobald er den Nutzen und die Kosten ihrer Grössenordnung nach kennt, muss er anhand dieser Daten seinen Entscheid fällen. Der politische Entscheid ist demnach ein verkehrs- und strukturpolitischer Entscheid.

Der Politiker muss sich also nicht den Kopf über Profiltypen und Vortriebsarten zerbrechen; das ist nun mal nicht sein Gebiet. Dies frei nach dem Sprichwort: "Schuster bleib bei deinem Leisten".

Natürlich geht es im politischen Bereich auch darum, die finanziellen Mittel rationell einzusetzen. Allerdings besteht nicht unbedingt zum Vornherein Anlass zur Freude, wenn es auf politischer Ebene gelingt einen Tunnel zu bauen, der schliesslich 10 oder 20 Millionen Franken weniger Kosten soll, als ursprünglich (von Fachleuten) berechnet. Die Gefahr besteht darin, dass durch Abstriche am Projekt ein Suboptimum erreicht wird, welches seine negativen Auswirkungen erst während dem Betrieb zeigt. Es genügt denn letztlich auch nicht, in einem Berg ein Loch zu machen, sondern dieses Loch muss dem vorgesehenen Zweck optimal entsprechen. Das heisst, es sollte zum Beispiel die bahnseitigen Betriebsabläufe nicht negativ beeinflussen und auch noch Jahre später seinen Zweck ebenso erfüllen (langfristiger Horizont).

Es geht also schliesslich darum, sinnvoll zu sparen. Dies ist erst möglich, wenn wir den ungefähren Verlauf der Kosten-/Nutzenkurve (vgl. Abb. 8, umstehende Seite) kennen.

Wir erkennen sofort, dass es möglich ist, ein solches Werk mit einem minimalen Ausstattungsstandard zu bauen. Mit dieser Grundausstattung ist es zwar möglich einen Zug vom einen Portal zum andern fahren zu lassen. Dies ist jedoch nicht das einzige Ziel, welches wir verfolgen.

Der zusätzliche Nutzen, der uns der letzte eingesetzte Franken in diesem Fall gebracht hat, also der sogenannte Grenznutzen, ist relativ gering.

In Punkt B haben wir also das Geld nicht optimal eingesetzt, da der Nutzen im Verhältnis zu den Kosten relativ gering ist.

Mit einer gewissen Zusatzausstattung wäre es nun möglich, den Nutzen merklich zu steigern. In Punkt C (Wendepunkt der Kosten-/Nutzenkurve) erreicht man ein Optimum. Mit dem letzten eingesetzten Franken der uns zu Punkt C bringt, geht ein überproportionaler Nutzenzuwachs einher. Das heisst mit andern Worten, dass die

zu gelangen oder wenigstens in einen Bereich um den Punkt C herum (gerasterte Fläche).

Damit wird nämlich zweierlei erreicht. Erstens baut man damit ein zukunftssträchtiges Projekt welches im Fall Vereina die nötige Nord-Süd-Kapazität aufweist und zweitens darf man dann (als Politiker) sicher sein, das Geld gut und im Sinne des Volkes eingesetzt zu haben.

Wir sehen heute beim Furka-Tunnel bereits verschiedene Nachteile, welche aus den Abstrichen am Projekt resultieren, da die Einsparungen politisch erzwungen wurden (z.B. Reduktion der Ausweichstellen auf 774 m) und keineswegs ökonomisch begründet waren.

Allerdings müssen wir sehen, das zum Beispiel die Reduzierung der Ausweichstellen am Furka in der Phase der dauernd nötig gewordenen Zusatzkredite erfolgte, und man hat angefangen zu sparen, wo man gerade eine Möglichkeit sah. Aus betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten führt ein solches Vorgehen vielfach zu unsinnigen Lösungen. Andererseits war der Furka zu diesem Zeitpunkt bereits eine politische Leiche, was diese Sparaktionen im Ansatz zu erklären vermag.

Beim Vereina indes scheint die Gefahr, dass auf politischer Ebene das Projekt noch zurechtgestutzt wird um Kosten zu sparen, eher gering. Das generelle Projekt 1983 ist im Ganzen betrachtet sinnvoll und zweckmässig, sodass es einfach sein wird gewissen Opponenten im Parlament mit guten Argumenten den Wind aus den Segeln zu nehmen. Es wird dann niemandem etwas daran liegen, durch Abstriche am Projekt die Funktionalität des Werkes zu reduzieren, denn dies würde das Betriebsergebnis der RhB negativ beeinflussen. Und über die Defizitgarantie partizipiert der Bund auch indirekt am Betriebsergebnis, sodass gewisse Mehrkosten (z.B. ΔK , in Abb. 8, S. 43), welche für die Rentabilität der Bahn nützlich sind, ohne grosse Opposition durch das Parlament gebracht werden können. Dies umsomehr, als die Kostengrösse letztlich nicht der zentrale Punkt in der parlamentarischen Meinungsbildung ist.

Dem Vereinatunnel liegt ein wohldurchdachtes Konzept zugrunde, welches ihn zu einem zukunftsorientierten Bauvorhaben werden lässt, das seine Funktion nicht nur heute und morgen, sondern auch in mehreren Jahrzehnten noch erfüllen wird. Und zwar berücksichtigt dieses Konzept nicht erst die Anforderungen der Betriebsphase sondern es vermag, wie wir im nächsten Abschnitt sehen werden, auch den Erfordernissen der Bauphase zu genügen.

5.1.1.1.2. Geologie

Die Geologie gehört, wie wir unter 4. bereits gesehen haben, zu den unbeeinflussbaren Variablen im Untertagbau. (vgl. Abb. 2, S. 15)

Auch wenn sie unbeeinflussbar sind, müssen sie nichts desto weniger beachtet werden und in allen Phasen eines solchen Projektes miteinbezogen werden. Es darf denn behauptet werden, dass beim Furka die geologischen Abklärungen zu keiner Zeit im nötigen Umfang, um nicht zu sagen dilettantisch, getätigt wurden. Die ingenieurmässige Umsetzung der geologischen Erkenntnisse entsprach zudem auch nicht dem, was als professionell bezeichnet werden könnte.

Dies hatte dann zur Folge, dass man jedesmal, wenn man mit schlechten geologischen Situationen konfrontiert wurde, überrascht war und erst nach Lösungen zur Abhilfe der Schwierigkeiten suchen musste.

Während dessen aber haben tage- oder gar wochenlang teure Installationen und teures Material herumgelegen und dabei Kosten verursacht, ohne dass gleichzeitig ein Baufortschritt erzielt worden wäre.

Dass der Zweck und Nutzen des Bedrettfensters auch nachträglich noch verteidigt wird, mutet etwas nach "corriger la fortune" an. Wenn man nämlich von anfang an ein vernünftiges Profil (mit Platz für zwei Baugleise) und auch die entsprechende Vortriebsmethode gewählt hätte, wäre der Bedrettstollen nicht mehr zu rechtfertigen gewesen.

Beim Vereina-Projekt sieht dies ganz anders aus. Hatz: "Man hat bei einem Tunnel, welcher in der Schweiz gebaut wurde noch nie soviel Geologie betrieben, wie beim Vereina."

Zweifellos hat man auch den richtigen Mann zur Überprüfung der Resultate und ihrer ingenieurmässigen Umsetzung gefunden. Man ging von der Überlegung aus, beim Vereina-Projekt von einem Mann zu profitieren, der alle Fehler beim Bau des Furkatunnels gesehen hat und sie danach schliesslich auch grösstenteils ausgebadet hat.

Dieser Mann war Ing. Rudolf Amberg. Er weiss denn auch wovon er spricht wenn es um Tunnelbauten geht, und er verfügt über genügend Referenzen, welche ihn zum Spezialisten für Felsbauten im schwierigsten geologischen Bereich stempeln. Die geologischen Vorkenntnisse über den Aufbau des zu durchstossenden Gesteins beim Vereina-Eisenbahntunnel lassen denn auch bautechnische Schwierigkeiten auf der Klosterserseite erwarten; es muss dort mit mittlerem bis schlechterem Tunnelgebirge gerechnet werden. Auf der Engadinerseite kann generell ein für den Tunnelbau gutes bis mittleres Gestein erwartet werden.

Die im Zusammenhang mit den Sondierbohrungen durchgeführten felsmechanischen und petrographischen Untersuchungen an den Bohrkernen, die Durchlässigkeits-, Strömungs- und Temperaturmessungen in den Bohrlöchern und die Feldaufnahmen im Gebiet zwischen Klosters und Lavin ermöglichten eine zuverlässigere Prognose als üblich. Aufgrund dieser Vorkenntnisse war es denn auch möglich, den Profiltyp, die Steigung (Gefälle) des Tunnels und die Vortriebsmethode so zu wählen, dass damit gewissen Überraschungen bereits im Voraus Rechnung getragen wird.

So hat man für den Ausbruch auf der Klosterserseite die Vollschnittmethode gewählt, von der man zwar weiss, dass sie teurer ist als konventionelle Methoden; aber von der man auch weiss, dass sie bei schlechten Gesteinsverhältnissen angewendet werden kann, ohne dass es zu grösseren Verzögerungen im Vortrieb kommt. Zudem war es im ureigensten Interesse von Amberg, nichts dem Zufall zu überlassen, sondern zum Vornherein auf alle Eventualitäten gefasst zu sein und diesen auch gerade das nötige Mittel zur Abhilfe bei Problemen zur Seite zu stellen.

5.1.2. Ausarbeitung eines Kostenvoranschlages

Rückblickend sagte Amberg: "Es kann festgestellt werden, dass die Kosten des Furka-Basistunnels nicht überdurchschnittlich hoch, sondern in Anbetracht der geologischen Verhältnisse und der ausserordentlichen Länge des Tunnels durchaus im Rahmen liegen. Der ursprüngliche Kostenvoranschlag wurde demgegenüber und in Anbetracht der zu erwartenden geologischen Verhältnisse absolut zu tief, das heisst völlig unrealistisch aufgestellt" (Obrecht, 1979, 141)

Auch in der Öffentlichkeit waren denn die Äusserungen für die Betroffenen nicht eben schmeichelhaft. Von irregeführt, liederlich, politisch budgetiert, an der Nase herumgeführt, belogen bis zu betrogen lauteten die Urteile über den Kostenvoranschlag. "Von ihm (Coudray, Anm. des Verf.) stammt auch ein Zettel, ein handgeschriebenes 'Devis général', das an einen skizzenhaften Kostenvoranschlag erinnern könnte. Es muss angenommen werden, dass dieser 'Kostenvoranschlag' der Botschaft des Bundesrates vom 1. Juni 1970 zugrunde gelegt wurde." (Seidel, 1982, 210)

Alle diese Äusserungen und Vermutungen lassen denn auch den Schluss zu, dass die Berechnungen, welche in den damaligen Kostenvoranschlag eingeflossen sind, nicht das Mass der Dinge darstellten. Die Vermutung liegt denn auch nahe, dass in der Tat politisch kalkuliert wurde - auch wenn dies von den Betroffenen selbst immer wieder vehement in Abrede gestellt worden ist.

Dass diese Vorkommnisse für das Vereina-Projekt nicht ohne Auswirkungen blieben,

versteht sich dann von selbst. In Kenntnis der zu erwartenden Skepsis, einem weiteren Eisenbahntunnel gegenüber, haben die Projektverfasser in die, auf den umfangreich vorgenommenen geologischen Abklärungen beruhenden, vorsichtigen Kostenschätzungen, namhafte Beträge für unvorhergesehene Schwierigkeiten einberechnet. So können denn auch nachträgliche Kostenüberschreitungen wie beim Furka-Basistunnel ausgeschlossen werden. Als Beispiel für die umsichtige und ehrliche Kalkulation diene auch wieder die Wahl der Vollschnittmethode für den Ausbruch auf der Klosterserseite.

Mit dieser Methode wird von anfang an sichergestellt, dass auch bei auftauchenden (aber erwarteten) Schwierigkeiten der Bau vorangetrieben werden kann. Man ist sich im Klaren darüber, dass die Kosten dieser Methode höher liegen, als bei der konventionellen Vortriebsart.

Hätte man nun in der Projektierungsphase politisch kalkulieren wollen, wäre die Wahl kaum auf die teurere Methode gefallen. Aber es war nie das Ziel der Beteiligten, den billigsten Tunnel aller Zeiten zu bauen, sondern erklärtes Ziel war es vielmehr, eine zukunftsorientierte Verbindung zwischen dem Unterengadin und dem Prättigau zu schaffen.

Der Politiker darf diese Kostenberechnungen in dieser Situation nun als realistische Grössen für seinen Entscheidungsprozess betrachten.

5.1.3. Botschaften der Regierung an den Grossen Rat

Die Bündner Regierung war stets bemüht, ihr Vorgehen kurz und prägnant zu dokumentieren. Für den Politiker ergab sich damit denn auch eine gute und umfassende Orientierungsmöglichkeit.

Die Botschaften an den Grossen Rat listeten alle "Für" und "Wider" der beiden Projekte (Flüela/Vereina) fein säuberlich auf. Ebenso wurden umfassende Zusammenstellungen über die Auswirkungen während der Bau- und Betriebsphase erarbeitet.

Die Erörterung der Vor- und Nachteile der beiden Varianten wurde nach den verschiedensten Kriterien vorgenommen.

So wurde die Variantenwahl aus wirtschaftlicher, wettbewerbspolitischer, raumplanerischer, verkehrsplanerischer und regionalpolitischer Sicht erläutert. Auch wurde die Variantenwahl aus der Sicht der Energie, des Natur- und Heimatschutzes, des Umweltschutzes und des Tourismus näheren Betrachtungen unterzogen. Wenn wir uns den Zweck einer Botschaft vor Augen halten, können wir feststellen, dass dieser bei den Botschaften der Bündner Regierung erfüllt wurde.

Auf relativ engem Raum wurden alle relevanten Aspekte für den politischen Entscheidungsprozess in genügendem Umfang dargestellt.

Dem Politiker war es möglich, sich ein umfassendes Bild über die gesamte Angelegenheit zu machen, sich eine Meinung zu bilden und anschliessend seinen Entscheid auch im richtigen Umfeld zu fällen.

Die Qualität einer Botschaft ist denn sowohl auf kantonaler Ebene, wie später auch auf Bundesebene ein wichtiger Faktor, denn bei vielen Vorlagen fehlt den Grossräten des Kantons, wie auch den Parlamentariern auf Bundesebene, der nötige Überblick. Sie müssen sich denn auf Kollegen, Experten und auf die Verwaltung verlassen (können). Eine Botschaft dient also dazu, dem Politiker gut recherchiertes Wissen zur Verfügung zu stellen, sodass ein guter Entscheid nur noch davon abhängen sollte, inwieweit der Politiker sich mit den Unterlagen auseinandersetzt.

Wenn aber die Verwaltung, die Regierung (Bundesrat) und der Grosse Rat (Parlament) ihre "Hausaufgaben" nicht oder nur ungenügend machen, kommt es eben so heraus wie beim Furka.

Dafür gibt es keine Entschuldigung - auch dann nicht, wenn man weiss, dass einem Milizparlament gewisse Grenzen bezüglich seiner Belastbarkeit gesetzt sind. Die Milizparlamentarier könnten sich selber entlasten und Zeit für echte, solide Arbeit für realistische Vorhaben gewinnen. Dies indem sie die "Seuche" der "persönlichen Vorstösse" drastisch einschränkten - also weniger Motionen, Postulate, Interpellationen, Anfragen und Einzelinitiativen als Mittel zur Freihaltung von Kapazitäten.

Der politischen Tätigkeit in Bezug auf die Flüela-/Vereinaproblematik waren durch die Vorkommnisse am Furka jedoch schon zu Beginn gewisse Richtlinien gesetzt. Es war denn kaum möglich, dass der Politiker unkritisch und teilnahmslos an die sich stellenden Fragen heranging, da das Furkadebakel, welches ja auch (vor allem) ein politisches Debakel war, noch zu wenig weit zurücklag. Man war deshalb auf die Problematik sensibilisiert.

5.1.4. Andere Voraussetzungen

Die Verbindung zwischen dem Prättigau und dem Unterengadin wurde schon während längerer Zeit als wünschbar betrachtet. Allerdings war man sich nicht schon im Voraus darüber im Klaren, wie eine solche Verbindung aussehen sollte. Es hatte damit angefangen, dass sich das Tiefbauamt des Kantons Graubünden Gedanken über eine wintersichere Strassenverbindung zwischen diesen beiden

Talschaften machte. Dazu gesellte sich kurz danach die Variante Vereina mit rollender Strasse.

Im Sommer 1983 gelangten diese beiden Projekte (Generelle Projekte 1983) in eine breit angelegte Vernehmlassung, welche dann von der Regierung anfangs Dezember summarisch (politisch und nicht unbedingt wissenschaftlich) ausgewertet wurde.

Ungefähr gleichzeitig mit der Einleitung des Vernehmlassungsverfahrens zur Variantenfrage wurde in Davos das Initiativkomitee "Flüela realistisch" gegründet, welches sich für einen reduzierten Ausbau der Flüelapass-Strasse unter weitgehender Benützung des bestehenden Trassees einsetzte. Aus diesen Stationen der Diskussion bezüglich einer wintersicheren Verbindung vom Unterengadin ins Prättigau sehen wir bereits, dass sich die beste Lösung auf kantonaler Ebene erst herauskristallisieren musste. Es standen sich zwei, bereits weit gediehene Projekte gegenüber, welche beide ihre Anhänger und Verfechter hatten. Ebenso waren weniger detaillierte Unterlagen vom Initiativkomitee "Flüela realistisch", bezüglich seiner Variante, vorhanden.

Diese Situation entspricht genau den Vorstellungen, wie sie gemäss Flussdiagramm (Abb. 5, S. 24) in der betreffenden Phase bestehen sollte.

Das Alternativenpaket bestand im Laufe der gesamten Studienphase aus insgesamt 14 Varianten. Vom Tiefbauamt wurden 1975 vier verschiedene Varianten vorgeschlagen. Im Jahre 1981 wurde dann das generelle Projekt und 1983 das überarbeitete generelle Projekt präsentiert.

Ebenfalls im Jahre 1975 machte die Rhätische Bahn fünf verschiedene Vorschläge, wie eine wintersichere Verbindung ihrer Meinung nach aussehen könnte. Das generelle Projekt 1981 wurde, im Auftrag der Regierung, nochmals überarbeitet und im Sommer 1983 abgeliefert.

Wir sehen also, dass der Evaluierungsprozess während mehr als zehn Jahren andauerte - Projekte erstellt und wieder verworfen oder zum Teil überarbeitet wurden, bis sich schliesslich nur noch zwei, mit der Variante vom Initiativkomitee drei Varianten gegenüberstanden.

Nach dem Vernehmlassungsverfahren war die Regierung in der Lage dem Grossen Rat einen sehr gut fundierten Antrag bezüglich der Variantenwahl zu unterbreiten. Dieser Antrag trug allen relevanten Aspekten in umsichtiger Weise Rechnung und fand seinen Niederschlag in der Botschaft 1984-85 (Heft Nr. 7)

Deshalb ist es auch nicht weiter erstaunlich, dass die Botschaft, wie wir bereits in

Abschnitt 5.1.3. feststellen konnten, von hohem informativem Wert war und für den Politiker eine echte Entscheidungshilfe darstellte. Die Grundlagen, welche man schliesslich erarbeitet hatte, waren so klar und eindeutig, dass auch ein Milizparlament für einen solchen Entscheid nicht überfordert war.

Im Hinblick auf das Flussdiagramm kann man zudem erkennen, dass sich die Regierung eine erstaunliche Systematik auferlegt hat, ohne jedoch explizit ein solches Hilfsmittel angewendet zu haben. Erstaunlich ist diese Systematik vor allem, wenn wir den Studienprozess mit jenem am Furka vergleichen.

Wir können behaupten, dass für die Ost-/Westverbindung im Gotthardgebiet nie ein Alternativenpaket bestand. Wohl gab es da eine Variante mit gestreckter Linienführung und auf der andern Seite eine Ähnliche, wie sie heute verwirklicht ist. Sie waren aber zu keiner Zeit miteinander vergleichbar, da das vorhandene Datenmaterial sehr unterschiedlich war und einen direkten Vergleich nie zulies. Dass aufgrund von unvollständigen Daten auch nur mangelhafte Unterlagen und Dokumentationen zusammengestellt werden können, versteht sich von selbst. Dies beeinflusst dann jedoch den politischen Prozess so nachhaltig negativ, dass dem Optimalzustand seine Verwirklichung schon von Beginn weg versagt wird. Bedenklich ist natürlich in diesem Zusammenhang, dass man sich im Parlament mit einem solch skizzenhaften generellen Projekt zufrieden gegeben hat und den damit verbundenen Kredit gesprochen hat.

In den siebziger Jahren, im Geiste der Hochkonjunktur war so etwas wohl eher möglich. Heute bei der angespannten Finanzlage des Bundes und auch nach den gemachten Erfahrungen am Furka kann sich sowas kaum wiederholen - weder auf kantonaler, noch auf Bundesebene.

Dass der Evaluierungsprozess beim Vereina-Projekt auch ohne Hilfsmittel recht gut strukturiert war, spricht indes noch keineswegs gegen das Flussdiagramm der Studien- und Planungsphase. (Abb. 5, S. 24)

Im Gegenteil, es spricht sogar dafür, da alle Tätigkeiten bei diesem Schema auch hätten durchlaufen werden müssen. Dass es beim Vereina nicht im selben Ausmass notwendig gewesen ist, wie es am Furka nötig gewesen wäre, ist zum Teil sicher auf die schlechten Erfahrungen am Furka zurückzuführen. Beim Vereina war man sich deshalb zum Voraus bewusst, dass sich ähnliche "Pannen" wie beim Furka nie und nimmer wiederholen dürfen. Das heisst denn: Die Projektierungsarbeiten mussten von anfang an unter einem besseren Stern stehen und man hat sich allerorts darum bemüht, den seinen Teil dazu zu leisten.

5.1.5. Beurteilung der Flussdiagramme

Der Nutzen solcher Hilfsmittel hängt von verschiedenen Faktoren ab. Im Folgenden soll nun kurz beschrieben werden, wann die Voraussetzungen erfüllt sind, damit das Schema seinen Zweck erfüllen kann.

5.1.5.1. Modell und Realität

Als erstes müssen wir demnach abklären, inwieweit das Modell der Realität gerecht wird. Obwohl beide Diagramme (Abb. 5/7, S. 24/35) sehr einfach und verständlich konzipiert sind, glaube ich, dass sie von diesem Gesichtspunkt her betrachtet als geeignet angesehen werden können. Eine weitere Detaillierung, und damit Komplizierung dieser Prozesse würde der Varietät der Entscheidungssituationen nicht mehr gerecht werden. Vom theoretischen Konzept her müssten sie also in der Lage sein, die ihnen zugedachte Funktion zu erfüllen. Ob sie aber auch in der praktischen Anwendung Bestand haben können ist eine weitere, sich stellende Frage.

5.1.5.2. Der Anwender

Wir haben auch in der praktischen Anwendung gesehen, dass es wünschbar wäre, wenn die, an einem solchen Prozess Beteiligten, sich solche Überlegungen machen würden, wie sie im Ablauf des Schemas gemacht werden müssten.

Diese Beteiligten kann man grob in zwei Gruppen einteilen. Auf der einen Seite sind da die Fachleute (Ingenieure, Techniker, . . . usw.) und auf der andern Seite sind die Politiker zu nennen.

Der Bauingenieur und der Techniker sind beides Leute, welche bereits von ihrer schulischen Ausbildung her gewohnt sind, in der Weise eines Flussdiagrammes mit Feedback-loops zu denken. Auf dieser Ebene werden denn auch bereits vielfach ähnliche Hilfsmittel angewendet, bei welchen die Idee der Rückkoppelung - der dauernden Überprüfung der Entwicklung eines Projektes, selbstverständlich ist.

Man darf deshalb annehmen, dass ohne den Einsatz von Coudray als Oberbauleiter kaum oder entscheidend weniger Reibereien entstanden wären und man sich deshalb voll und ganz auf die bautechnischen Probleme und die Überwachung des Projektes hätte konzentrieren können. Dies hätte dann auch dazu verholfen, dass gewisse Fehlentwicklungen und die Unmöglichkeit der Budgeteinhaltung schon viel früher bemerkt worden wären, und dass man sich auf politischer Ebene

auch früher hätte orientieren können und nicht wie beim Furka immer vor vollendete Tatsachen gestellt worden wäre.

Auf politischer Ebene, wo vor allem in der Studienphase das Flussdiagramm der Abbildung 5 auf Seite 24 angewendet werden sollte, fällt eine Beurteilung ungleich schwerer und muss sich denn hauptsächlich auf Hypothesen stützen.

Die Hauptvoraussetzung, dass ein solches Diagramm "funktionieren" kann, wäre die, dass der Politiker weiss, was Verkehrspolitik ist. Aber leider müssen wir nur allzu schnell erkennen, dass sich der Politiker meist nicht mit Verkehrs- und Strukturpolitik befasst, sondern er befasst sich entweder mit dem Furka oder aktuell eben mit dem Vereina.

Zudem haben Politiker der verschiedenen Stufen (lokale, kantonale und Bundesebene), häufig eine andere Prioritätenordnung, als sie von der Sachlage her erforderlich wäre. So steht dann vielfach die Wählergunst, die Parteigesinnung, die Meinung der Fraktion und ähnliches mehr im Vordergrund, sodass man befürchten muss, dass eine sachliche und seriöse Anwendung des Hilfsmittels nicht mehr gewährleistet ist und es damit seinen Zweck nicht mehr erfüllen kann.

Auch ist der typische Politiker nicht derjenige, welcher schön sequentiell diese Schritte durchlaufen würde, und wenn nötig eine Schleife einlegt, sondern er ist der Pragmatiker - er spürt, was das Volk will und zuweilen hört er sogar das Gras wachsen. Heute meint ein Politiker denn auch vielfach, er sei aufgerufen, sich zu technischen Details zu äussern; doch hier ist er in jedem Fall überfordert. Die Kunst des Vollblutpolitikers ist es denn auch, sich nicht so sehr um technische Details zu kümmern, sondern sich volkswirtschafts-, beschäftigungs-, sozial-, strukturpolitische und Fragen in bezug auf kulturelle Werte zu stellen, sowie die Antworten gegeneinander abzuwägen und daraus einen Entscheid zu treffen. Er muss also den Begriff "Verkehrspolitik" in seiner Ganzheit verstehen und wie ein Staatsmann sehen, welches die wesentlichen Fragen sind.

Hatz urteilt folgendermassen über das Diagramm: "Als Zielsetzung ist es im Prinzip sehr wünschbar und zu fördern wo immer möglich, doch sind die Voraussetzungen nur bei wenigen Politikern gegeben, in dieser Weise einen Entscheid zu treffen." Und Zehnder weiter: "In der Theorie ist es sicher richtig, aber bei einem so grossen Bauwerk liegt es an ein paar ganz wenigen Persönlichkeiten. Alle grossen Werke stehen oder fallen mit den Persönlichkeiten, welche dahinterstehen."

Auch die beiden Vertreter aus der Politik, Bundesrat Schlumpf und Regierungsrat Lardi sprachen dem Schema seine Funktionalität nicht ab. Allerdings war auch bei ihnen eine gewisse Skepsis nicht zu verkennen, wenn es um die Frage der Anwendung im konkreten Prozess ging.

5.2. Ausführung

Noch steht der endgültige Entscheid, den Vereina-Eisenbahntunnel zu bauen, aus. Der Grosse Rat des Kantons Graubünden, wird allen Erwartungen nach in der Maisession dieses Jahres beschliessen, dem Volk den Kredit für die Vereina-Variante zu unterbreiten. In diesem Fall, käme es am 21./22. September 1985 vor's Bündnervolk. Falls diese Abstimmung positiv für den Vereina verläuft, was allgemein angenommen wird, so kann der Bundesrat mit einer Botschaft ins Parlament gehen und den nötigen Kredit für den Bundesanteil (mindestens 85%) beantragen.

Im Allgemeinen ist man auch auf Bundesebene zuversichtlich, dass trotz der zum Teil negativen Erfahrungen beim Furkatunnel, der Vereina realisiert werden kann. Lardi sagt denn auch: "Es ist eine glückliche Sache, dass wir (die Regierung, Anm. des Verf.) nicht gegen etwas ankämpfen müssen, weil es unvernünftig ist (z.B. eine Flüelavariante, Anm. des Verf.), sondern dass jetzt gerade der Zeitgeist für die richtige Lösung läuft."

Dieser Zeitgeist ist auch beim Bundesrat vorhanden, denn er hat sich schon mehrfach positiv zum Vereina-Projekt geäußert und auch im Parlament dürfte er vorhanden sein.

5.2.1. Bei positivem Entscheid

Wenn die Vorlage schliesslich alle politischen Hürden auf Kantons- und Bundesebene genommen haben wird und der Entscheid positiv ausgefallen ist, d.h. der Kredit gesprochen wurde, stellt sich als erstes die Frage, wer die Oberbauleitung übernehmen soll.

Diese Frage soll hier kurz und prospektiv aufgeworfen werden, da wir gesehen haben, welche Auswirkungen eine "unglückliche" Wahl auf den Ablauf eines Projektes haben kann.

Zehnder sagte denn auch auf die Frage, welche Ratschläge er seinen Bündnerkollegen für die Bauphase geben könnte, dass eine gute Oberbauleitung das Wichtigste in der Ausführungsphase sei. Zudem sollte die Oberbauleitung mit verhältnismässig hohen Kompetenzen ausgestattet sein und diese sollten klar und eindeutig geregelt und gegeneinander abgegrenzt sein.

Es ist die Aufgabe der Bauherrin (RhB), diese Stelle zu besetzen. Dabei wird es einen Vertrag zwischen Bund, Kanton und RhB geben, wo dem Bund ein Vetorecht eingeräumt werden wird. Das heisst, die Wahl muss vom Bund (-esrat) genehmigt

werden. Im Allgemeinen sieht weder Schlumpf, noch Lardi, noch Hatz in diesem Zusammenhang Probleme auf sich zukommen.

Für die Auswahl der Oberbauleitung kann wieder nach dem Flussdiagramm der Abbildung 5 auf Seite 24 vorgegangen werden. Das Schwergewicht liegt dann auf den beiden Tätigkeiten "Alternativen ermitteln" und "Konsequenzen ermitteln und bewerten".

Was wir indes heute bereits sagen können, ist, dass das Ingenieurbüro Amberg (Sargans und Zürich) mit Rudolf Amberg an der Spitze, auf jeden Fall im Alternativenpaket enthalten sein muss. Und ohne vorgreifen zu wollen, würde es mich nicht erstaunen, wenn Amberg das Rennen machen und tatsächlich den Bau des Vereina-Eisenbahntunnels organisatorisch betreuen würde, da er sich mit seinen vorzüglichen Referenzen für ein solches Werk beinahe schon aufdrängt.

Doch heisst dies trotz allem nicht, dass kein Alternativenpaket zusammengestellt werden soll, sondern die Entscheidungsträger müssen sich daran gewöhnen, auch dann nach weiteren Alternativen zu suchen, wenn ihnen die Lösung scheinbar bereits auf dem Silbertablett präsentiert wird.

VI. SCHLUSSBETRACHTUNGEN

6.1. Furka

Der Furkatunnel ist als bestehendes Bauwerk nicht mehr umstritten. BR Schlumpf sagt denn auch: "Dass es einen Furkatunnel gibt, ist sowohl verkehrspolitisch als auch gesamtpolitisch richtig." Diese Meinung wird von allen, mit denen ich geredet habe, geteilt. Auch Lardi sagt: "Die Idee (einen Furka-Basistunnel zu bauen, Anm. des Verf.) ist absolut richtig. Und es ist auch richtig, dass der Furkatunnel realisiert worden ist. Wie man geplant und Beschlüsse gefasst hat, kann schon kritisiert werden - aber das Werk als solches, für die Ost/West-Verbindung, für die Förderung des Berggebietes, für die Förderung der Kommunikation in diesem Bereich der Alpen, ist das absolut ein richtiger Entscheid gewesen. Und es zeigt sich heute auch, dass er betriebswirtschaftlich richtig war."

Man kann sogar soweit gehen, zu sagen, dass der Furkatunnel eigentlich nie heftig umstritten gewesen ist (von der üblichen Opposition abgesehen). Der umstrittene Teil in der Furkageschichte lässt sich im Umfeld des Tunnels finden. Er hat sich denn eher auf der politischen Ebene abgespielt. Die Strategie, welche die Politiker damals angewendet haben, entsprach einer sehr kurzfristigen und egoistischen Betrachtungsweise. Es geht denn nicht an, den Hund so lange zu streicheln, bis der Maulkorb fertig ist. Und das damalige Vorgehen spielte sich in einer nicht akzeptablen, nicht zulässigen und auch nachträglich nicht zu rechtfertigenden Weise ab.

Abgeschwächt muss man sagen, dass die zurückhaltende Beurteilung des Projektes in der Studien-, Projektierungs- und auch in der Bauphase, durch die Herren Bonvin und Coudray, politisch nicht klug und wahrscheinlich auch nicht nötig gewesen wäre. Hätte man nämlich schon von Beginn weg mit offenen Karten gespielt, wäre der Widerstand aus denselben Kreisen gekommen, wie er es auch beim "reduzierten Projekt der Botschaft" gekommen ist. Meine Interviewpartner sind denn auch überzeugt, dass es den Furka-Basistunnel heute trotzdem geben würde.

Was sicher ein weiterer entscheidender Fehler gewesen ist, und was das Umfeld der Furkageschichte nachhaltig geprägt hat, ist die freundschaftliche Beziehung zwischen Roger Bonvin und Albert Coudray. So war dann nicht gewährleistet, dass der beste Mann am richtigen Ort eingesetzt wurde, sondern dass ein Kollege auf einen guten Posten gehievt werden konnte. Damit wird keinesfalls an den Fähigkeiten von Coudray Demontage betrieben, doch war er nicht der richtige Mann um die Oberbauleitung zu übernehmen. Auch für den Fall, dass er ein guter Bauleiter gewesen wäre, muss doch

festgehalten werden, dass eine solche Aufgabe die Möglichkeiten eines Einzelnen weit übersteigt. Die Folgen dieser personellen Verstrickung zeitigen auch heute in der Betriebsphase ihre Wirkung, da bei der Konzeption dieser Ost/West-Verbindung zuwenig Rücksicht auf den späteren Betrieb genommen wurde. Zudem müssen die Abklärungen, welche im Vorfeld der Projekte, aber auch während des Baus gemacht wurden, als unseriös und oberflächlich bezeichnet werden. Auch diese Fehler wurden durch das freundschaftliche Verhältnis dieser beiden Walliser begünstigt.

Das Parlament schliesslich konnte während des Furka-Projektes auch nicht nur Lorbeeren ernten und muss doch den einen oder andern Fehler auf seine eigene Kappe nehmen, auch wenn es zum Teil entschuld bare Momente gibt.

6.2. Vereine

Wie wir gesehen haben, lässt sich die wintersichere Verbindung des Unterengadins und Münstertales mit dem Prättigau allein schon aus verkehrspolitischen Erwägungen begründen. (GVK-Schlussbericht) Doch gibt es zum heutigen Zeitpunkt noch ein paar gute Gründe mehr.

Wer die geographische und damit die Verkehrs- und wirtschaftliche Lage des Kantons Graubünden kennt, weiss um die Problematik. Durch die Weiträumigkeit, die dünne Besiedlung, die topographischen und klimatischen Verhältnisse kommt es leicht zu Versorgungsproblemen, (v.a. Winterhalbjahr im U. engadin und Münstertal) welche zu weiterer Entsidelung führen (können). Es ist denn auch von nationalem Interesse, solche Ungleichgewichte zu beheben und eine möglichst breite Besiedlung und damit auch Nutzung des Landes zu fördern und die Entleerungs- und Agglomerations-tendenzen zu bekämpfen.

Auch aus energie- und umweltpolitischen Gründen ist ein solches Infrastrukturprojekt in der heutigen Zeit begrüssenswert. Wenn man diese Notwendigkeit erkannt hat, geht es darum, sich Gedanken über die Möglichkeiten zu machen, wie diese Verkehrsbedürfnisse befriedigt werden könnten, geht es doch letztlich darum, die verschiedenen Elemente des Verkehrssystems so zu integrieren und so aufeinander abzustimmen, dass allen im Volk am besten gedient ist.

All diejenigen, welche einen Nutzen haben würden oder einer Belastung ausgesetzt wären, wurden in einem Vernehmlassungsverfahren dazu aufgerufen zu verschiedenen Fragen der Regierung Stellung zu nehmen. Dies auch wieder, um zu sehen, ob das eine oder andere zur Auswahl stehende Projekt bereits hier die Oberhand gewinnen würde. Der Vereina lag nach der Auswertungen denn auch in Führung, jedoch nicht mit allzu

grossen Abstand. Nachdem aber die bundesrätliche Zusicherung zur Beibehaltung der Klassierung der Flüelastrasse abgegeben wurde (weiterhin Hauptstrasse statt Kantonsstrasse), würde das Bild des Ergebnisses klarer zugunsten des Vereina-Eisenbahntunnels. Und dies war denn auch eine weitsichtige Art der Beurteilung, denn die Chancen für eine Strassenlösung (Flüela) wären nicht sehr gross, da heute ein Strassenbauprojekt in dieser Grösse und mit diesem Stellenwert in Bern kaum durchzubringen wäre.

Das generelle Projekt (1983) für den Vereina-Eisenbahntunnel ist auf einem sehr hohen Niveau und von der Konzeption her sehr durchdacht, sodass weder in der Bau- noch danach in der Betriebsphase konzeptionsbedingte Friktionen zu erwarten sind. Ebenso scheinen die Kostenberechnungen, welche in der Phase der generellen Projekte (=Studienphase) reine Schätzungen sind, reelle Werte darzustellen - insbesondere wenn man beachtet, welche Abklärungen im Verlaufe der Studien gemacht wurden, deren Erkenntnisse dann (wie es sich gehört) auch in den Kostenvoranschlag eingeflossen sind.

Es darf denn, ohne Einschränkungen zu machen (und auch ohne chauvinistische Gefühle durchschimmern zu lassen), gesagt werden, dass die Bündner in viel professionellerer Weise an dieses Projekt herangegangen sind, als ihre Walliserkollegen damals - und zwar auf politischer Ebene, wie auch auf der Ebene der Geologen und der Ingenieure, sodass Entwicklungen wie am Furka kaum mehr eintreten können.

6.3. Flussdiagramme

Die im Hinblick auf den optimalen Projektablauf erarbeiteten Diagramme hielten in der Theorie, was sie in der Theorie versprochen. Das Ziel ist es doch gewesen, einzusehen, dass wer A sagt, nicht unbedingt B sagen muss, da man auch erkennen kann, dass A falsch war (Rückkoppelungsgedanke).

Bei der Frage nach der praktischen Anwendbarkeit mussten dann allerdings gewisse Abstriche gemacht werden. So haben wir gesehen, dass Ingenieure und Techniker, schon rein von ihrer Ausbildung her, in der Lage sein müssten, den ihren Anteil an einem solchen Projekt optimal im Griff zu behalten (Die Ausnahme [Coudray] bestätigt auch hier die Regel). Sie sind es denn auch gewöhnt, sich ähnliche Hilfsmittel zur Seite zu stellen, um den Überblick jederzeit zu behalten und bei Fehlentwicklungen sofort korrigierend eingreifen zu können.

Grösser waren dann die Abstriche, welche gemacht werden mussten, wenn es um die Anwendung solcher Hilfsmittel auf politischer Ebene ging. Mit der Feststellung, dass die Politik nicht etwas streng Rationales und Logisches ist, wird dem Diagramm der

Zugang zu diesem Bereich bereits verwehrt, da sein "Funktionieren" vom rationalen und logischen Vorgehen des Anwenders abhängig ist.

Zudem gibt es durchaus Politiker, welche ohne ein solches Hilfsmittel auskommen können und dennoch die richtigen Entscheide treffen würden. Die nötige Distanz, Abgeklärtheit und Grösse haben aber in der schweizerischen Politszene nicht allzuviele, sodass von daher der Einsatz eines solchen Schemas nach wie vor gerechtfertigt wäre.

Es stellt sich natürlich nun die Frage, wieso beim Vereinaprojekt (bis jetzt) alles besser und seriöser gemacht wurde als damals beim Furka, obwohl kein solches Diagramm zum Einsatz kam. Warum hat man beim Vereina also jede erdenkliche Sorgfalt in den Studien, wie auch bei der Projektierung walten lassen? Und warum sagt BR Schlumpf: "Beim Vereina verlange ich auch in geologischer Hinsicht, eine absolut optimale Abklärung und eine absolut realistische Veranschlagungen der Kosten, mit denen wir ins Parlament gehen können."?

Vielleicht sind die Bündner seriösere Planer - eine reine Hypothese! Sicher aber hat sich das politische Klima, angesichts der leeren Bundeskasse und der fortschreitenden Umweltbelastung durch den Verkehr, radikal geändert. Und zum andern hat dem Furka-Projekt noch kein "Furka-Skandal" im Genick gesessen.

ANHANG

ANHANG FURKA

CHRONOLOGISCHER ABRISS ZUM FURKABASISTUNNEL

1. Vorgeschichte

Pläne für einen Furka-Basistunnel bestanden beinahe schon so lange wie die Furka-Oberalp-Bahn. Nachdem die Schöllenenbahn ihren Betrieb ganzjährig einrichtete und auch am Oberalppass während 12 Monaten im Jahr der Verkehr aufrechterhalten wurde, verstärkte sich der Ruf nach einer wintersicheren Verbindung ins Goms. In den fünfziger Jahren tauchten dann die ersten Projekte auf. Der eigentliche Vater des Furka-Basistunnels ist Roger Bonvin, ein gelernter Ingenieur aus dem Wallis. Im Jahre 1962 wurde er in den Bundesrat gewählt und übernahm dort das Finanzdepartement. Seine Idee von einem schmalspurigen Eisenbahnnetz im Gotthardgebiet griff er wieder auf, als sich 1964 ein Initiativkomitee für den Bau eines Furka-Basistunnels gebildet hatte, und er gab Ende 1966 eine Untersuchung über die betrieblichen und volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines Furka-Basistunnels der Furka-Oberalp-Bahn in Auftrag. (vgl. Mohr, Baumann, Risch, 1969)

Im Juli 1968 übernahm er das Verkehrsdepartement und liess umgehend eine Gesamtkonzeption für ein Bahnnetz im Gotthardgebiet erarbeiten, welches unter dem Namen "Gotthardplanung 1500 m" oder "Gotthardkreuz" in die Geschichte einging. Dieses Projekt umfasste neben einem 13.3 km langen Furka-Tunnel, einen 8.4 km langen Grimseldurchstich von Oberwald nach Handegg, einen Oberalp-Tunnel von Andermatt nach Tschamutt von 8.1 km Länge und einen 6.1 km langen Abzweiger etwa von der Mitte des Furka-Tunnels aus nach Bedretto.

Schon bald aber regte sich Kritik an diesem gewaltigen Plan Bonvins, insbesondere aber an der Nord-Süd-Verbindung Haslital-Bedretto, die nur wenige Kilometer von der parallel verlaufenden Gotthardbahn entstanden wäre. Fachleute rieten, daher sich vor allem auf den Furkatunnel zu konzentrieren.

2. Die Planung

Im Jahre 1970 wurde mit der Planung des Furka-Basistunnels begonnen und offiziell verzichtete Bonvin auch auf die Weiterverfolgung des Gesamtprojektes. Innerlich liess ihn dieses Konzept jedoch nicht los und auch Albert Coudray, welcher das Projekt bearbeitete und ein langjähriger Freund von Bonvin war, sah dann auch keineswegs eine gerade Linienführung, sondern eine nach Süden ausgebuchtete, mit einem Zwischenangriffstollen, vor. Dieser Hilfsstollen ins Bedretto konnte zwar bautechnisch begründet werden, doch man argwöhnte schon früh, dass er den Zweck

hatte, die Möglichkeit eines Bahnbaus ins Tessin offenzuhalten. Der Haupttunnel war auf der Strecke von 6.6 km doppelspurig vorgesehen, und das ganze Projekt sollte damals 80 Millionen Franken kosten. Davon hätte der Bund 76 Millionen Franken übernommen und die drei Kantone Wallis, Uri und Graubünden hätten den Rest unter sich aufgeteilt. Die erste Furkadebatte im Ständerat ergab dann die Reduktion der Doppelspur auf eine Ausweichstelle in der Tunnelmitte, der die Kosten des gesamten Werkes um etwa sechs Millionen Franken reduziert hätte. Der Nationalrat war, ebenso wie zuvor schon der Ständerat, positiv zum Projekt eingestellt und mit 81:13 Stimmen wurde dem Bau am 24. Juni 1971 zugestimmt. Bauherrin wurde die Furka-Oberalp-Bahn und Bonvin schickte Coudray als Einmann-Oberbauleitung vor Ort. Während den folgenden zwei Jahren wurden die endgültigen Pläne ausgearbeitet, erfolgte die Submission und wurde die Organisation des Tunnelbaus festgelegt. Coudray, der Mitverfechter des Bonvin'schen Gotthardkreuzes änderte das endgültige Projekt noch mehrmals dahingehend ab, dass die Ausbuchtung in der Linienführung noch weiter nach Süden ging und das Bedrettfenster damit um einen Kilometer kürzer wurde. Das Tunnelfenster war so eher zu vertreten, zudem waren günstigere geologische Verhältnisse im festen Rotondogranit zu erwarten. Eine weitere Änderung betraf die Lage des Ostportals, das rund 900 m näher an den Bahnhof Realp verschoben wurde, um einen lawinengefährdeten Streckenabschnitt zu vermeiden. Durch diese Änderungen wurde der Tunnel also etwa zwei Kilometer länger als im "endgültigen Projekt" vorgesehen.

3. Der Tunnelbau

Im August 1973 wurde mit dem Tunnelbau begonnen, welcher von Realp, Oberwald und Ronco (Bedrettfenster) aus gleichzeitig in Angriff genommen wurde. Bereits im Dezember 1973 wurde jedoch der erste Zusatzkredit von 18 Millionen Franken notwendig. Im Januar 1974 häuften sich die Schwierigkeiten. Die geologischen Verhältnisse liessen teilweise einen maschinellen Ausbruch nicht mehr zu und somit stellten sich grosse Verspätungen auf den Bauplan ein, was wiederum mit Mehrkosten verbunden war. Bald schon war das "Furka-Loch" in aller Leute Mund, zumal auch Coudray durch seinen Führungsstil, wie auch durch seine einsamen und zum Teil falschen Entscheidungen in Misskredit geriet. Ende 1975 wurde er vom damaligen FO-Verwaltungsratspräsident Wolfgang Lorétan im Auftrag des Verwaltungsratsausschusses entlassen. Die Oberbauleitung übernahm der bisherige technische Berater des Verwaltungsrates, Ingenieur Rudolf Amberg.

Am 7. Dezember 1976 war der nächste Zusatzkredit, diesmal in der Höhe von 80.4

Millionen, fällig. In der Öffentlichkeit wuchs die Missstimmung, und es roch bereits stark nach Skandal. Bevor dieser Kredit gesprochen wurde, dachte man sogar an eine Einstellung der Bautätigkeit. Dazu kam es allerdings nicht. Es wurde jedoch eine Untersuchungskommission des Nationalrates eingesetzt, die sich mit den massiven Kostenüberschreitungen befassen und nach Verantwortlichen suchen sollte. Im Juni 1977 stiess man erneut auf grösste Schwierigkeiten geologischer Art, welche das Bauwerk innerhalb von sechs Monaten nur um vier Meter tiefer dringen liessen. Im Jahre 1978 ging es nicht viel besser weiter und dies machte dann im Dezember 1978 einen weiteren Nachtragskredit von 83 Millionen Franken notwendig. Damit war der Skandal perfekt. Im Parlament wurde wieder ein Baustopp gefordert, aber die Arbeiten waren schon zu weit fortgeschritten. Man baute also weiter und am 2. April 1981 war dann der grosse Tag des Tunneldurchschlages.

4. Masse und Daten

Die Gesamtlänge des Tunnels inklusive der Portalbauten beträgt 15'442 m. Hinzu kommt noch das Bedrettowfenster mit einer Länge von 5'221 m. Die Tunnelbauten waren in drei Lose aufgeteilt. Los 61 umfasste 6'862 m ab Portal Oberwald bis zur Einmündung des Bedrettowfensters. Los 62 betrug 4'976 m ab Portal Realp, und Los 63 beinhaltete das Bedrettowfenster sowie 3'543 m des Haupttunnels in Richtung Realp. Entgegen der ursprünglichen Prognosen mussten über 90% des Tunnels mit Spritzbeton ausgekleidet werden. Zudem mussten über weite Strecken massive Felsverankerungen vorgenommen werden. Die gewaltige Länge der Baustelle stellte hohe Anforderungen an die Bauorganisation, besonders bei den Arbeiter- und Materialtransporten und der Tunnelbelüftung. Im Bereich des Loses 63 waren gegen Ende der Ausbrucharbeiten bis zu 8.7 km Entfernung ab Portal Ronco (Bedrettowfenster) zurückzulegen, was für die Hin- und Rückfahrt mit der Stollenbahn fast zwei Stunden beanspruchte. Für den gesamten Tunnel war ursprünglich ein hufeisenförmiges Profil vorgesehen. Die beim Bau auftretenden geologischen Probleme erforderten jedoch mit zunehmender Gebirgsüberlagerung die Umstellung auf ein elliptisches oder kreisförmiges Profil und damit einen grösseren Ausbruch. Vom einspurigen Tunnel konnten 12'586 m im Hufeisenprofil, 989 m mussten im elliptischen und 890 m im Kreisprofil ausgebrochen werden.

Der Tunnel ist durchgehend eingleisig angelegt; zwei Kreuzungsstationen von je 774 m Länge befinden sich in den Drittelpunkten der Gesamtstrecke. Auf der Oberwald-Seite wurde für das Ausweichgleise ein Paralleltunnel gebohrt, bei der andern Kreuzungsstelle liegen die Gleise in einem gemeinsamen Doppelspur-Profil.

Die Tunnelzufahrt Realp warf mit nur 800 m Länge keine besonderen Probleme auf. Anders sah es auf der Walliser Seite aus, wo die Zufahrtslinie 2.2 km lang wurde. Die ursprünglich in offener Trassierung durch Oberwald geplante Strecke wurde auf Intervention der Natur- und Heimatschützer zu Fall gebracht und statt dessen in einem 672 m langen Tunnel um die Ortschaft herumgeführt. Diese Lösung verursachte ein weiteres Mal Mehrkosten.

Die Baukosten der gesamten Basislinie betragen 318 Millionen Franken, worin ein inflationsbedingter Anteil von rund 75 Millionen enthalten ist. Damit betragen die Kosten aber immerhin etwa 320% der ursprünglich im Voranschlag enthaltenen Kosten von 74 Millionen Franken, welche damals als einmalige Subvention bewilligt wurden.

5. Die Schuldigen

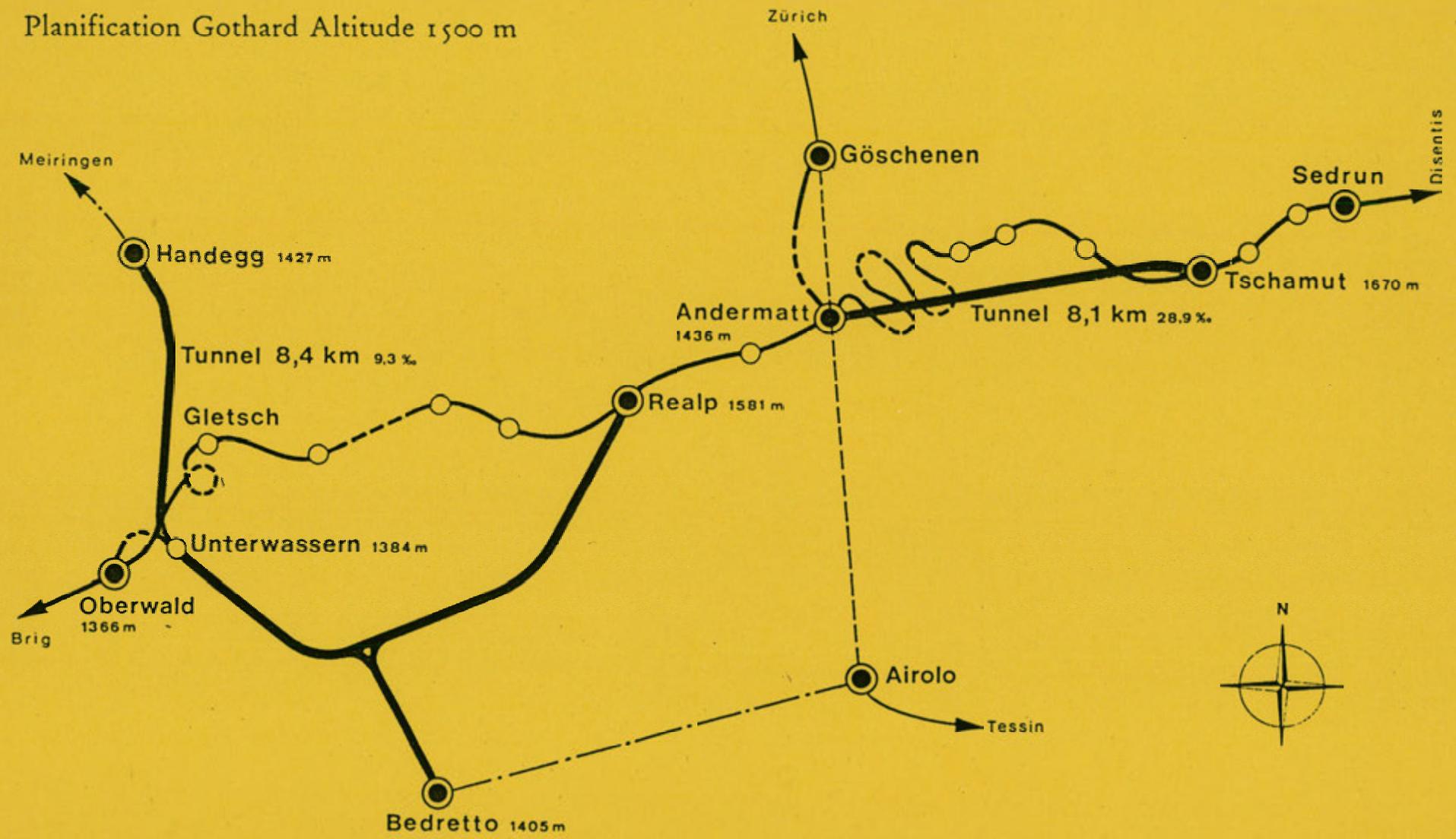
Dass die Schweizer Öffentlichkeit auf die mehrfachen Kostenüberschreitungen mit Empörung reagierte, ist verständlich; dabei wurde die Schuld fast allein auf Roger Bonvin und Albert Coudray geschoben.

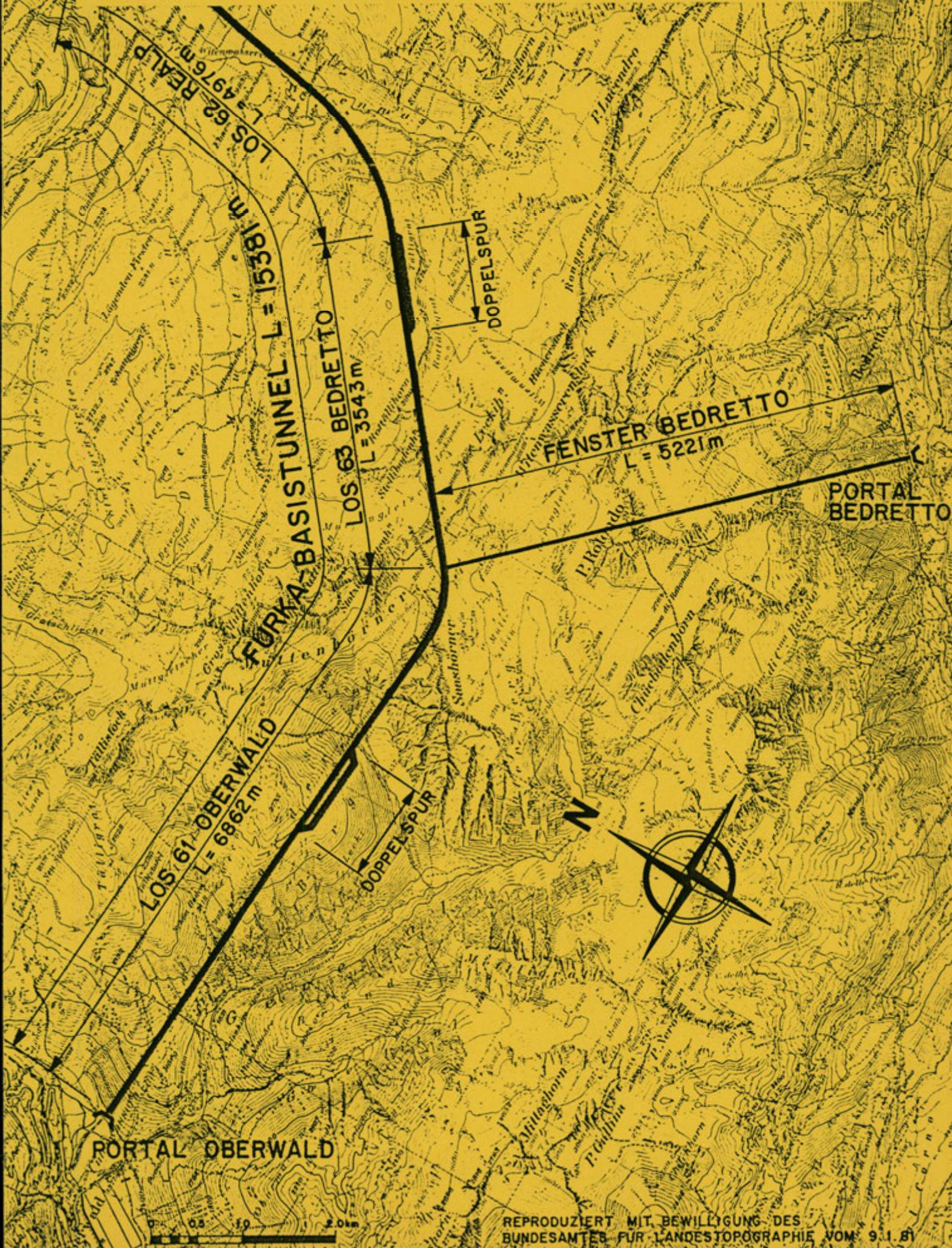
Die grösste Unabwägbarkeit beim Tunnelbau sind die geologischen Verhältnisse, die gerade beim Furka-Basistunnel den grössten Anteil an den Kostenüberschreitungen ausmachten.

Die Zukunft wird erweisen, ob die erhofften Auswirkungen auf die Wirtschaft der nun ganzjährig verbundenen Talschaften und auf die FO sich einstellen werden (vgl. auch Schweers, 1982, 138)

Bonvins Gotthardplanung

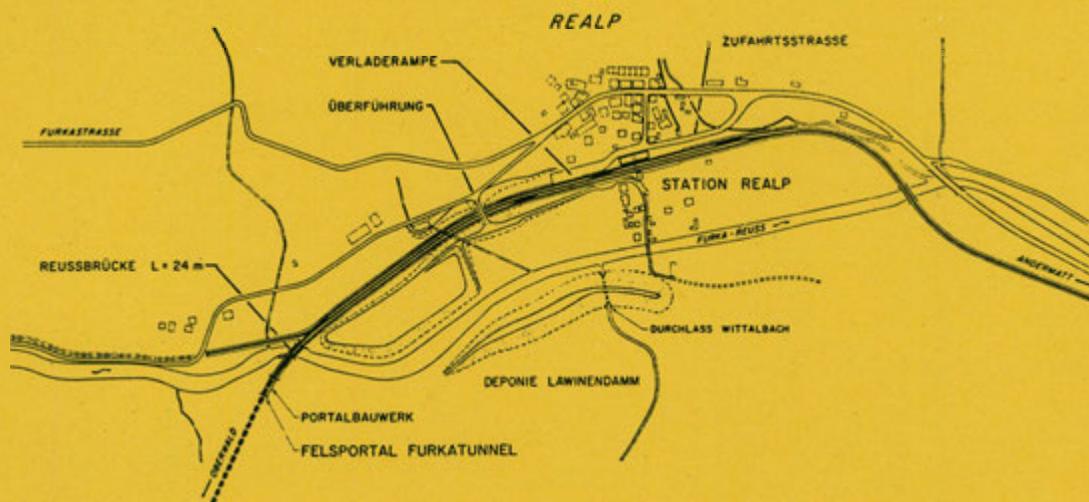
Planification Gothard Altitude 1500 m





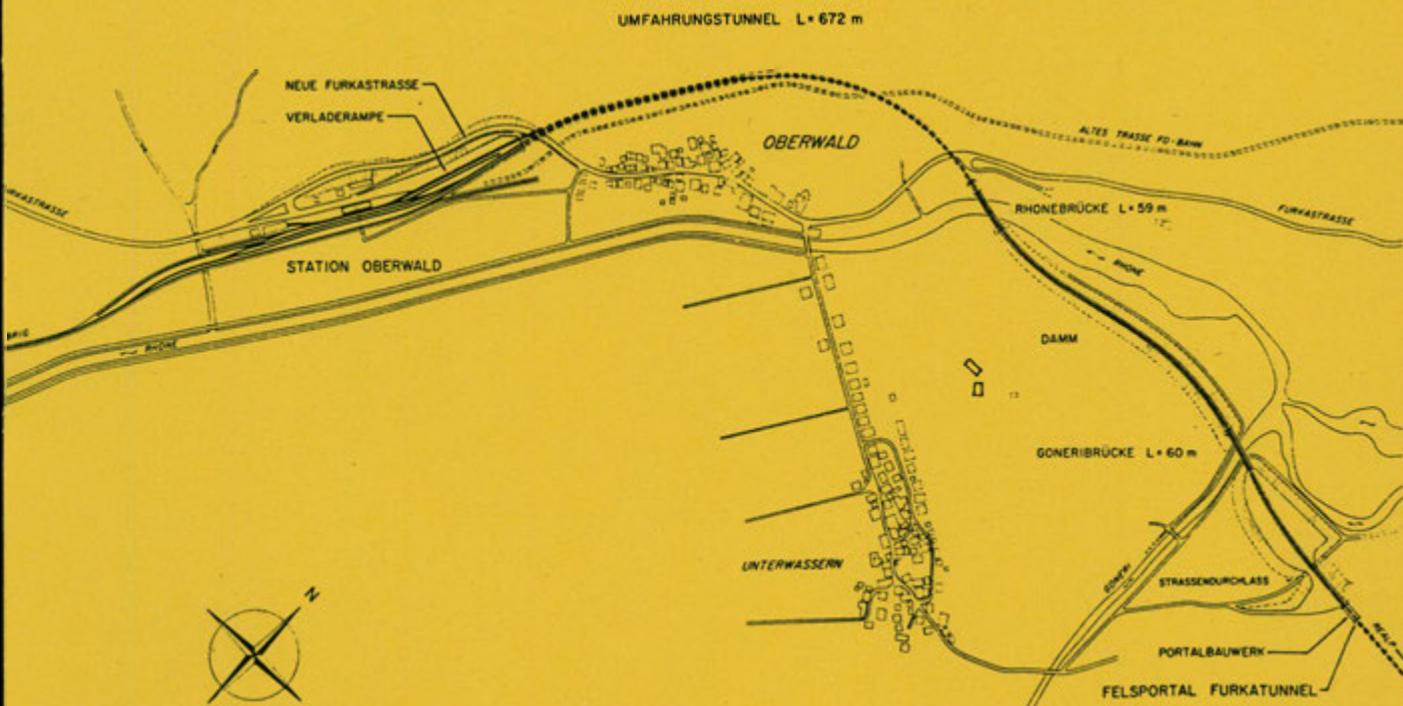
Zufahrt Realp

SITUATION 1:10'000

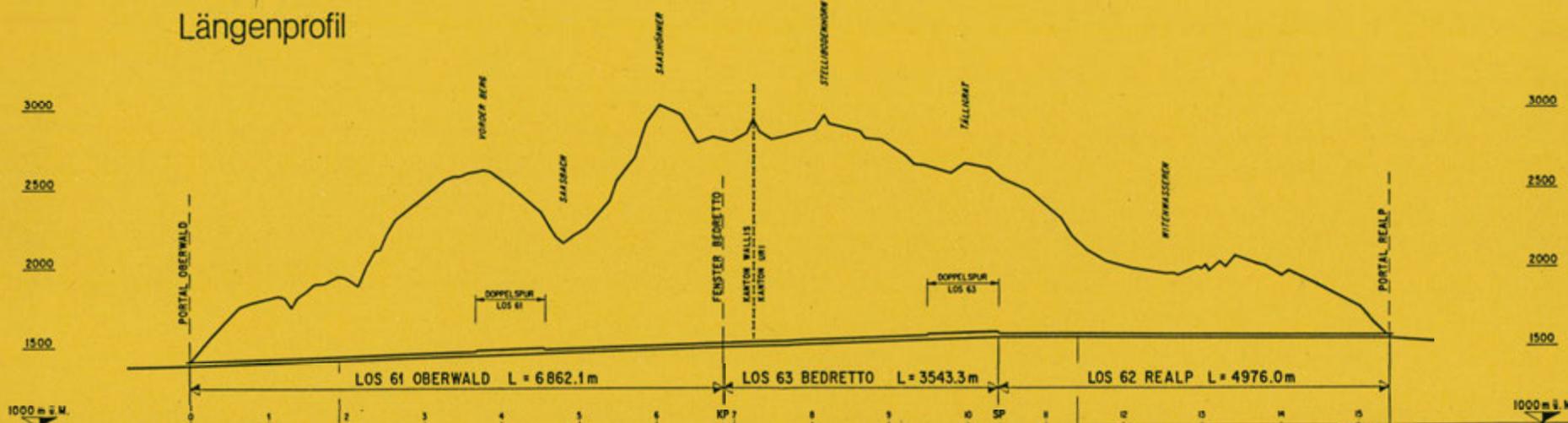


Zufahrt Oberwald

SITUATION 1:10'000

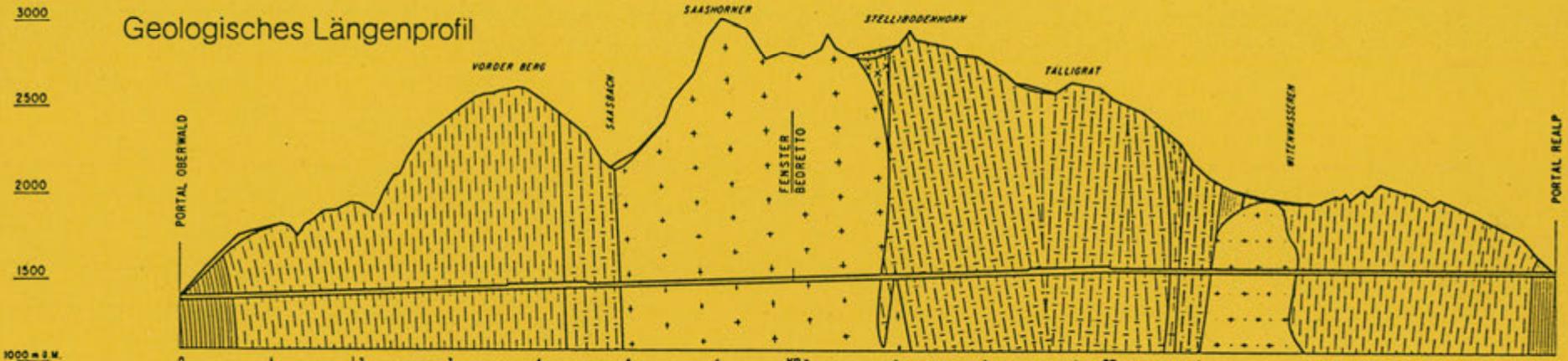


Längenprofil



1000 m i. M.															1000 m i. M.														
TUNNELMETER															TUNNELMETER														
PROJEKTHÖHEN SIOK															PROJEKTHÖHEN SIOK														
LÄNGSNEIGUNGEN															LÄNGSNEIGUNGEN														
RICHTUNGEN															RICHTUNGEN														
PROFILTYPEN															PROFILTYPEN														
STEIGT 17.496 ‰ AUF 1907.4 m STEIGT 16.540 ‰ AUF 8438.0 m FÄLLT 2 ‰ AUF 1000.0 m FÄLLT 3.108 ‰ AUF 3976.0 m															STEIGT 17.496 ‰ AUF 1907.4 m STEIGT 16.540 ‰ AUF 8438.0 m FÄLLT 2 ‰ AUF 1000.0 m FÄLLT 3.108 ‰ AUF 3976.0 m														
ZENTRUM RECHTS GERADE ZENTRUM LINKS															ZENTRUM RECHTS GERADE ZENTRUM LINKS														
HUFISENPROFIL 8 532.6 m KREISPROFIL 890.2 m DOPPELSPUR 915.7 m ELLIPTISCHES PR 922.0 m HUFISENPROFIL 4 054.0 m															HUFISENPROFIL 8 532.6 m KREISPROFIL 890.2 m DOPPELSPUR 915.7 m ELLIPTISCHES PR 922.0 m HUFISENPROFIL 4 054.0 m														

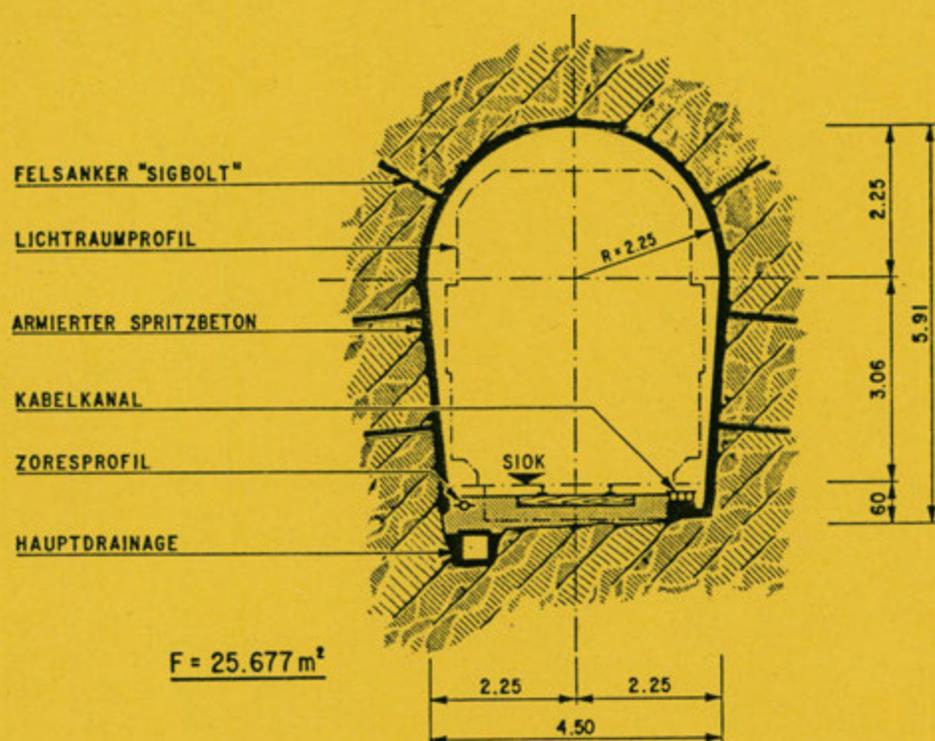
Geologisches Längsprofil



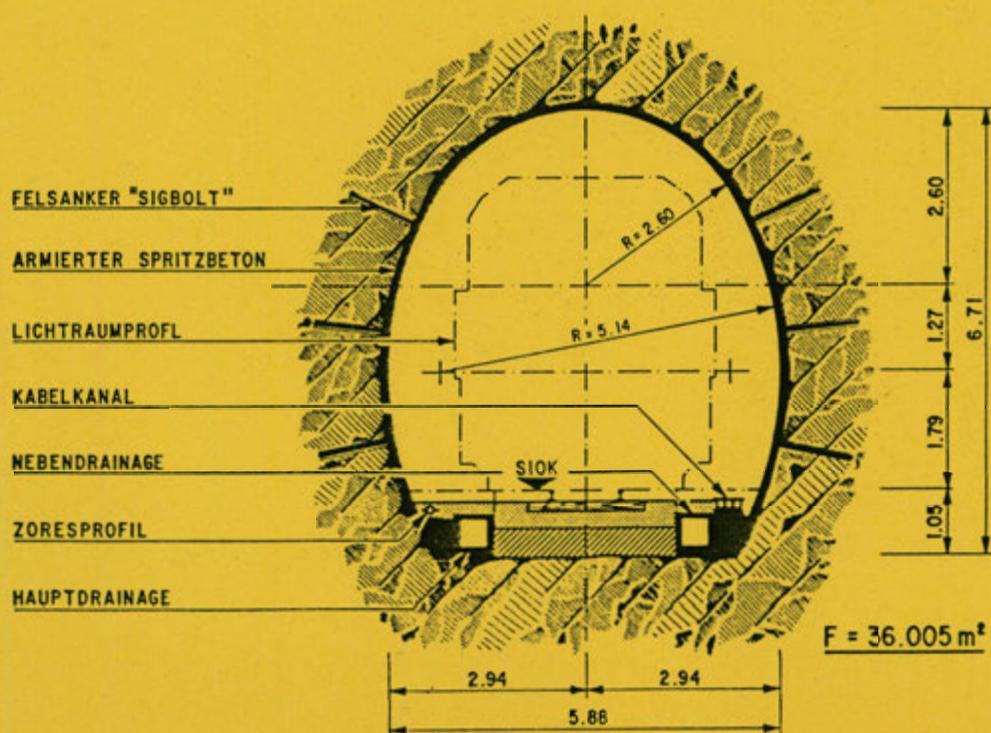
TUNNELMETER	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
PROJEKTHÖHEN SIOK	1390.00	1493.82	1907.4	2697.0	4945.7	6006.2	6442.1	8332.6	8399.5	8489.7	8240.4	8242.5	8327.4	8276.8	8169.1	8132.9	
LÄNGSNEIGUNGEN	STEIGT 17.496 % AUF 1907.4 m		STEIGT 16.340 % AUF 8489.0 m							FÄLLT 2 % AUF 1000.0 m		FÄLLT 3.104 % AUF 3976.0 m					
RICHTUNGEN	ZENTRUM RECHTS GERADE ZENTRUM LINKS		R = 1000 m							R = 2500 m		R = 2500 m		R = 1000 m			
PROFILTYPEN	HUFEISENPROFIL 8 932.6 m							KREISPROFIL 890.2 m		DOPPELSPURPR 915.7 m		ELLIPTISCHES PR 922.0 m		HUFEISENPROFIL 4 054.0 m			

GESTEINSSERIE	PERMOKARBON MIT SONNEN- UND BOHIT- PLAGIOLASNEISE	NÖRDLICHE PARAGESTENZONE DES GOTTNARD-MASSIV			STREIFENGE UND TALLIGRATGNEISE	MOTONDO - GRANIT		TALLIGRAT - GNEIS - SERIE			SAASHORN - GRANITGNEIS UND WÄLDE- PARAGESTEINE	CACCIOLA - GRANIT	NÖRDLICHE PARAGESTENZONE DES GOTTNARD-MASSIV	
GESTEINSTYP	SONNEN- UND BOHIT- PLAGIOLASNEISE	BOHIT - PLAGIOLASNEISE BIS ZWELIMMERGNEISE			GLIMMER- UND BOHIT- GNEISE	GRÜNGRANIT BIS WÄLDE- BOHITFÜHRENDER GRANIT		LAGE, MIT GERÄNDERTE GNEISE		HELLER, ZWELIMMERFÜHRENDER GRANITGNEISE		HELLER, GLEICHDRINGER, GLIMMERREICHER GRANIT	ZWELIMMER- UND BOHITGNEISE MIT GLIMMERSCHEFER	

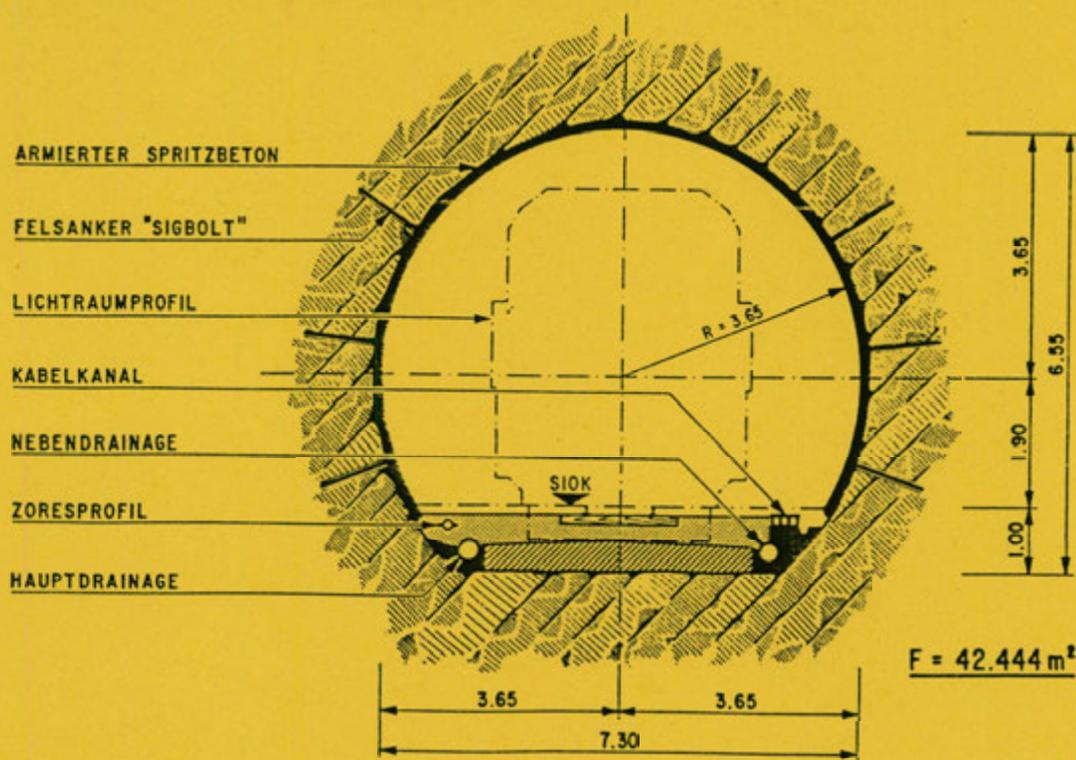
Hufeisenprofil



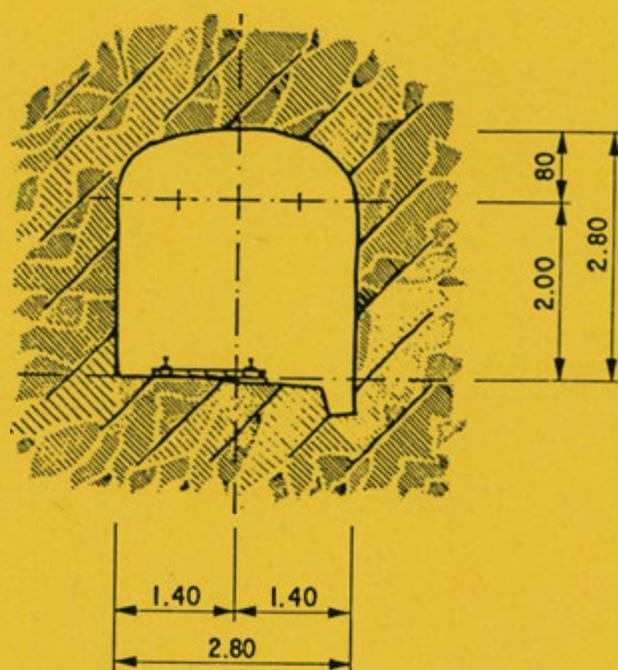
Elliptisches Profil



Kreisprofil

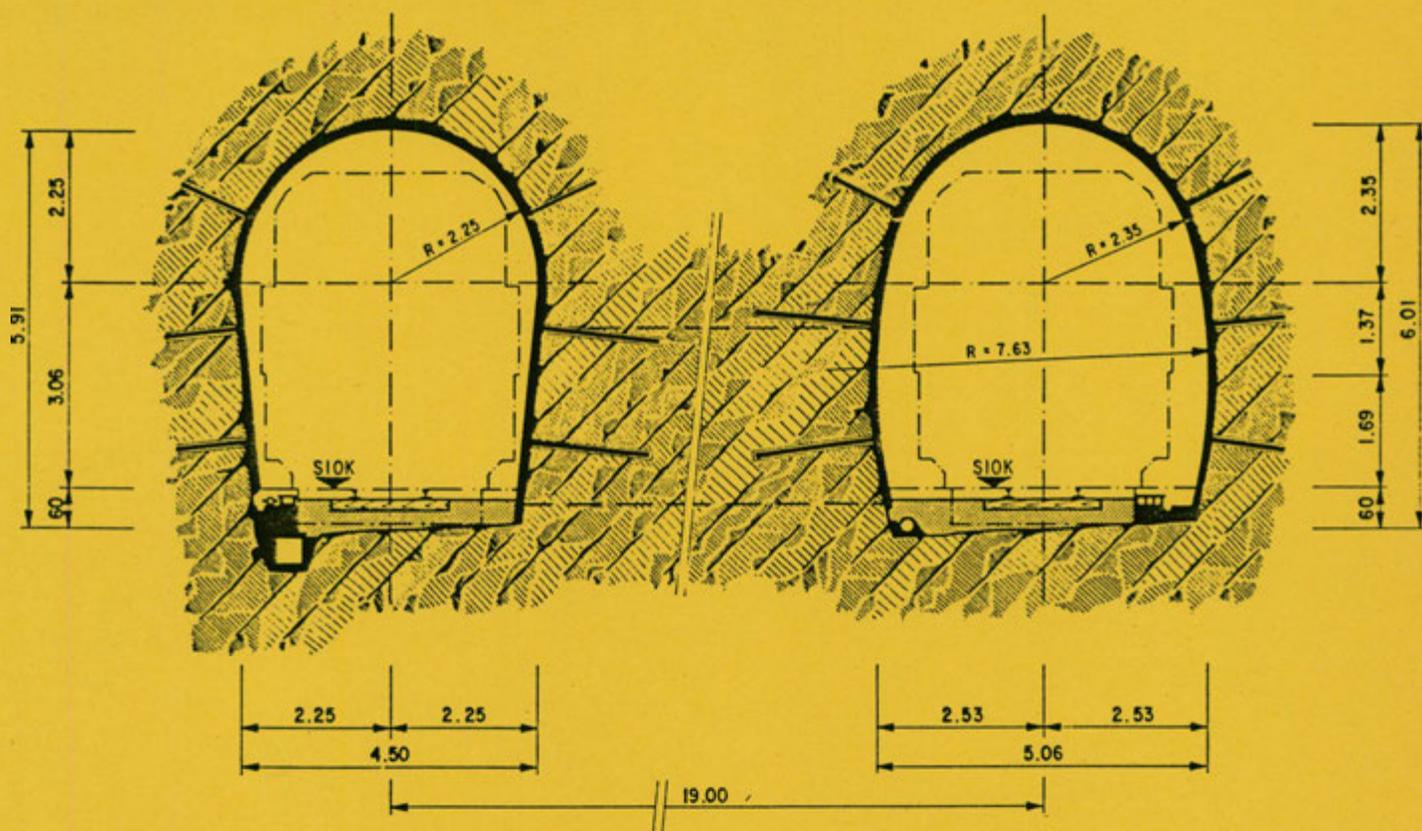


Fenster Bedretto

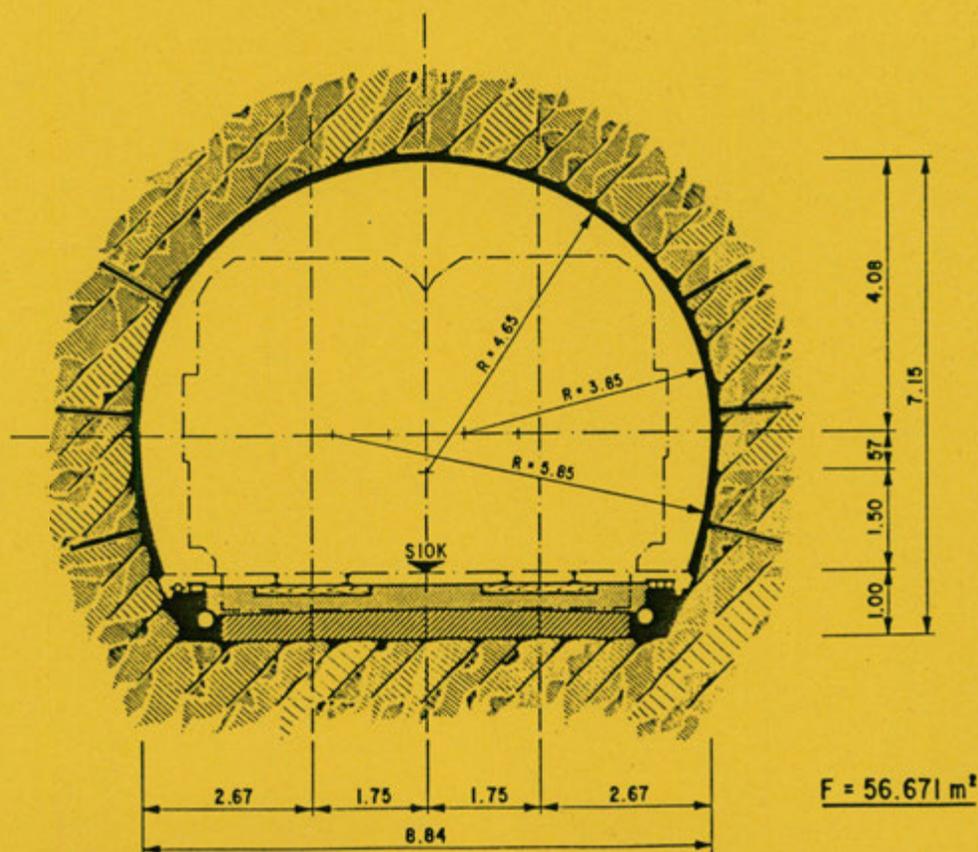


$$F = 7.635 \text{ m}^2$$

Doppelspur Los 61



Doppelspur Los 63



ANHANG VEREINA

CHRONOLOGISCHER ABRISS ZUR VEREINA-/FLÜELA-DISKUSSION

1. Ausgangslage

Das Unterengadin und das Münstertal sind geographisch äusserst peripher gelegen und verfügen mit Ausnahme der Verbindung ins Oberengadin über schlechte und zeitraubende Verkehrsverbindungen mit dem übrigen Kantonsgebiet, wie auch mit der übrigen Schweiz. In besonderem Masse trifft dies im Winter zu, wenn die Flüelapass-Strasse wegen Lawinengefahr oder Schneeverwehungen geschlossen werden muss. Um dem sowohl aus staats- wie auch verkehrspolitischer Sicht ausgewiesenen Anliegen der Bevölkerung des Unterengadins und des Münstertales zu entsprechen, wurden von den zuständigen Stellen zwei Varianten ausgearbeitet.

Zur Diskussion standen einerseits eine neue Bahnverbindung (Vereina-Tunnel plus Autoverlad) und andererseits ein wintersicherer Ausbau der Flüelapass-Strasse.

2. Vorentscheide des Grossen Rates

Der Grosse Rat des Kantons Graubünden hat sich wiederholt mit der Frage einer wintersicheren Verbindung zwischen dem Unterengadin und dem Münstertal einerseits und Klosters/Davos andererseits befasst. So beschloss er im Februar 1979, der Rhätischen Bahn für die Projektierung eines Vereina-Tunnels mit Autoverlademöglichkeit und den dazu notwendigen geologischen Abklärungen einen Beitrag von zwei Millionen Franken zu gewähren. Gleichzeitig wurde die Regierung vom Grossen Rat beauftragt, vergleichbare Unterlagen bezüglich der beiden Varianten (Vereina/Flüela) zu erstellen. Während der Maisession 1982 nahm der Grosse Rat Kenntnis vom Bericht der Regierung über das bisherige Vorgehen und den Ergebnissen der durchgeführten Abklärungen. Die Regierung wurde dann im Folgenden damit beauftragt, das Verfahren zur Verwirklichung einer entsprechenden wintersicheren Verbindung fortzusetzen. Dazu gehörten insbesondere die Überarbeitung der Projekte, die Überprüfung der Auswirkungen einer Realisierung der einen oder andern Variante auf andere Verkehrsverbindungen, die Verhandlungen mit den Bundesbehörden im Hinblick auf die Finanzierungsmöglichkeiten der beiden Varianten, sowie die Durchführung eines Vernehmlassungsverfahrens bei den interessierten Kreisen und Berichterstattung und Antragstellung an den Grossen Rat.

3. Verhandlung mit Bundesinstanzen

Bei ersten Kontakten, welche auf das Jahr 1975 zurückgehen, konnte eine grundsätzlich positive Grundhaltung des Bundes gegenüber einer wintersicheren Verbindung festgestellt werden.

Im Sommer 1984 wurde das Projekt für diese Verbindung in einem Bericht des Bundesrates über die Prioritäten der Legislaturperiode 1983-1987 der Kategorie der vordringlichen Vorhaben zugeordnet.

Im Hinblick auf die Ausarbeitung der Botschaft zum Variantenentscheid bat die Bündner Regierung den Bundesrat um eine Stellungnahme zur Frage der Finanzierungsmöglichkeiten. Anbei wurde er auch noch gebeten, auf die in Aussicht gestellte Umklassierung der Flüelapass-Strasse in eine Kantonsstrasse, bei einer Verwirklichung des Vereina-Tunnels zurückzukommen.

Mit Datum vom 9. Mai 1984 erklärte sich der Bundesrat bereit, beim Parlament einen Subventionsanteil von 85% an die Kosten des Vereina-Eisenbahntunnels zu beantragen. Auch auf die Umklassierung der Flüelapass-Strasse würde man zurückkommen; aber Investitionen an der Pass-Strasse würden nur insoweit mit Bundesmitteln unterstützt, als dass sie für den Sommerbetrieb notwendig seien.

4. Grossratsbeschluss zugunsten der Vereinavariante

In der Oktobersession 1984 unterbreitete die Regierung dem Grossen Rat eine Vorlage zum Variantenentscheid. Unter der Voraussetzungen, dass die Flüelapass-Strasse nicht umklassiert wird und dass der Subventionsentscheid der Bundesversammlung bis Ende 1987 erfolgt, stellte die Regierung den Antrag auf eine Realisierung eines Vereina-Eisenbahntunnels. Der Grosse Rat fasste dann folgenden Entschluss:

1. Zwischen den zur Verfügung stehenden Varianten entscheidet sich der Grosse Rat für einen Eisenbahntunnel mit "Rollender Strasse" zwischen Klosters und Lavin/Susch.

Diese Wahl erfolgt unter den Bedingungen, dass:

- a) Die Klassierung der Flüela-Strasse keine Änderung erfährt,
- b) Der Subventionsentscheid der Bundesversammlung für die Vereina-Variante bis Ende 1987 erfolgt;
- c) mit den baulichen Sanierungsmassnahmen für die Sommersicherheit am Flüela

nach Vorliegen der sofort zu erstellenden Projekte und nach Sicherstellung der Finanzierung unverzüglich begonnen wird.

2. Kann der Eisenbahntunnel nicht realisiert werden, hat die Regierung dem Grossen Rat unverzüglich einen Bericht für die Gewährleistung der Wintersicherheit am Flüela zu unterbreiten.
3. Gleichzeitig mit den baulichen Massnahmen zugunsten der Sommersicherheit am Flüela ist der Ausbau der Prättigauerstrasse auf dem Teilstück Küblis-Klosters beschleunigt voranzutreiben.
4. Die Regierung wird beauftragt, dem Bundesrat die höchstmögliche Subventionierung des Vereina-Eisenbahntunnels und des Ausbaues der Flüela-Strasse (Sommersicherheit) zu beantragen.
5. Die Regierung wird ferner beauftragt, dem Grossen Rat eine Botschaft über die Finanzierung des Vereina-Eisenbahntunnels zu unterbreiten.

5. Finanzielle Aspekte der Vereina-Eisenbahnlinie

Die prognostizierten jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten auf der Vereinalinie belaufen sich insgesamt auf 5.5 Mio Franken. Darin enthalten sind Abschreibungen von 2.3 Mio Franken.

Die erwarteten Erträge aus dem Reise- und Gepäckverkehr belaufen sich auf 4.5 Mio Franken. Aus dem Autoverlad verspricht man sich Einnahmen in der Höhe von 5 Mio Franken. Somit beträgt der geschätzte Gesamtertrag 9.5 Mio Franken. Mit andern Worten heisst dies also, dass sich das Betriebsergebnis der Rhätischen Bahn durch den Bau der Vereinalinie um 4 Mio Franken jährlich verbessern würde.

6. Geologische Abklärungen

Es wurden umfangreiche geologische Abklärungen vorgenommen und in den daraus resultierenden Kostenschätzungen sind auch namhafte Beträge für unvorhergesehene Schwierigkeiten eingeflossen.

Die im Zusammenhang mit den Sondierbohrungen durchgeführten felsmechanischen und petrographischen Untersuchungen an den Bohrkernen, die Durchlässigkeits-, Strömungs- und Temperaturmessungen in den Bohrlöchern und die Feldaufnahmen im Gebiet zwischen Klosters und Lavin gingen weit über das für generelle Projekte übliche Mass hinaus.

7. Sommersicherheit am Flüela

Nach Berechnungen des kantonalen Tiefbauamtes sind für die baulichen Massnahmen am Flüela ungefähr 100 Millionen Franken erforderlich. Aufgrund des Schreibens des Bundesrates vom 9. Mai 1984 kann davon ausgegangen werden, dass die erforderlichen Massnahmen für die angestrebte Sommersicherheit am Flüela-Pass ohne Kürzung der dem Kanton zustehenden Hauptstrassengelder, vom Bund ebenfalls zu 85% mitgetragen werden. Vorbehalten bleiben allerdings die Beschlüsse der Bundesversammlung über die Neuverteilung der Treibstoffzölle.

8. Ausbau der Prättigauerstrasse

Dem Abschnitt zwischen Küblis und Klosters kommt eine zusätzliche Dringlichkeit zu wenn der Vereinatunnel gebaut und der Flüela-Pass für den Sommerbetrieb saniert wird, da dadurch eine wesentliche Verkehrszunahme zu erwarten ist. Der Grosse Rat hat deshalb zu gegebener Zeit über den Mitteleinsatz für den beschleunigten Ausbau dieses Teilstücks zu entscheiden, wobei er aber gleichzeitig auch besorgt sein muss, dass dieser Ausbau ohne Benachteiligung der übrigen Regionen erfolgen kann.

9. Höhe des Kantonsbeitrages für den Verein-Eisenbahntunnel

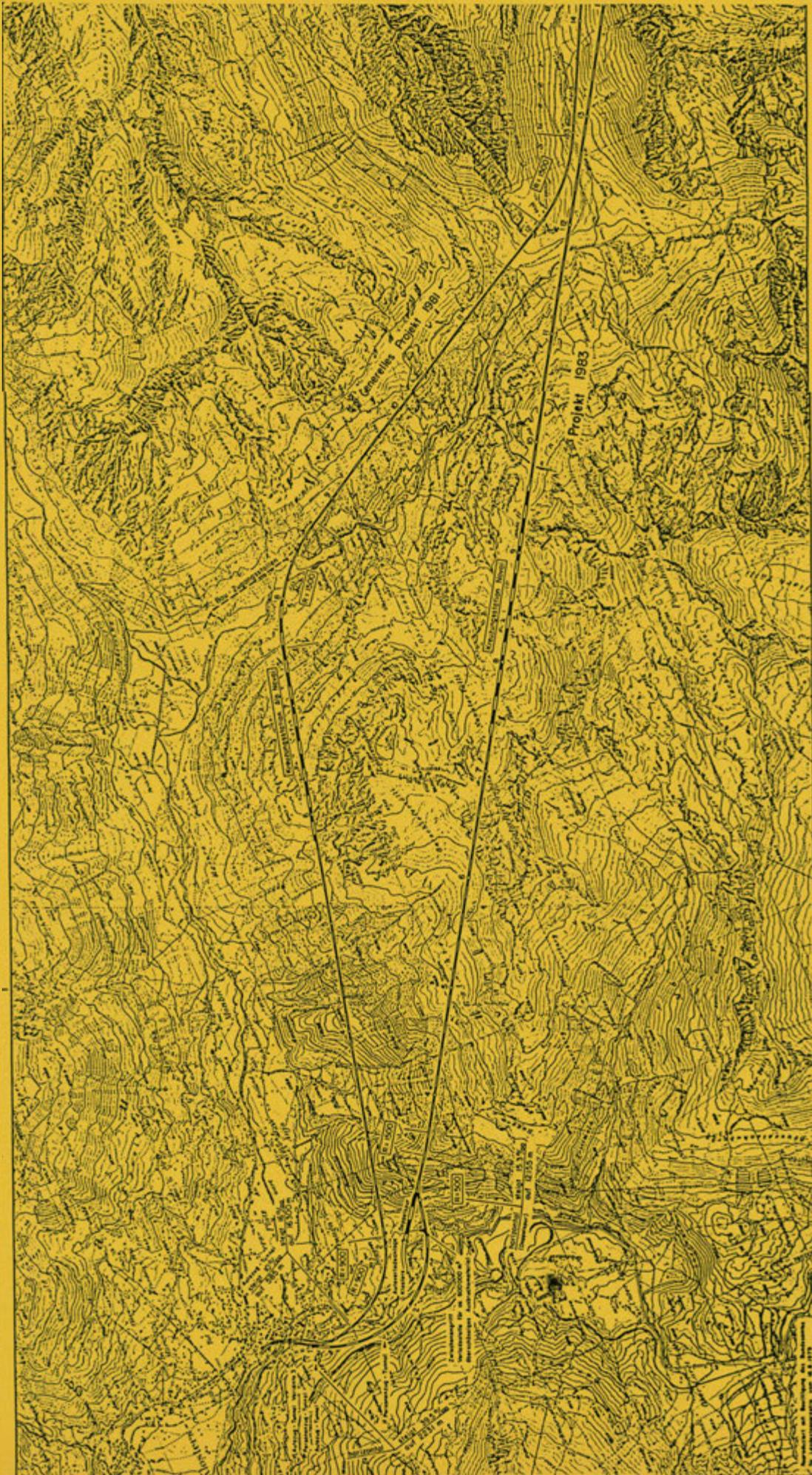
Mit Schreiben vom 9. Mai 1984 und vom 20. Februar 1985 hat der Bundesrat erklärt, dass er beim Eidgenössischen Parlament einen Bundesbeitrag von 85% beantragen werde. Ein höherer Subventionsansatz könne in Anbetracht des subventionspolitischen Umfeldes des Bundes und der konkreten Verhältnisse kaum verantwortet werden. Unter dem Vorbehalt des Beschlusses des Parlamentes, welches auch einen höheren Bundesbeitrag beschliessen könnte, wird sich der Kantonsbeitrag auf 15% belaufen. Die Baukosten des Vereina-Tunnels betragen nach den vorliegenden Kostenschätzungen 455 Mio Franken (Preisbasis Februar 1981). Der resultierende Kantonsanteil von 68.25 Mio Franken (während der Bauzeit jährlich ca. 7 Mio Franken) unterliegt gemäss Kantonsverfassung der obligatorischen Volksabstimmung.

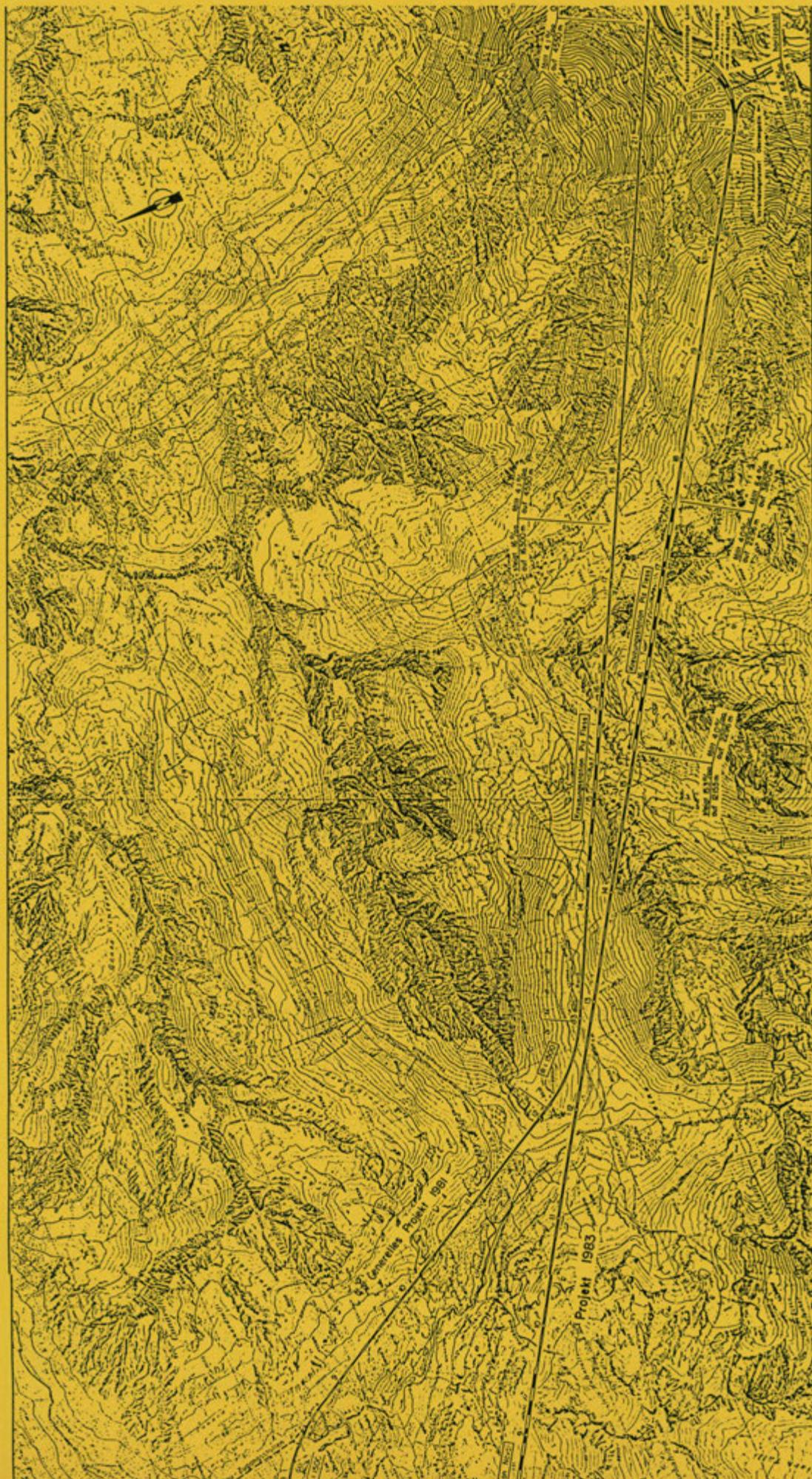
10. Zeichen der Regierung zugunsten des öffentlichen Verkehrs

Die Regierung schlägt dem Grossen Rat vor, von den in der Staatsrechnung vorhandenen Reserven (sog. Steuerausgleichsreserve) in der Höhe von ca. 33 Mio Franken, deren 30 Mio einem Finanzierungskonto für den Vereinatunnel

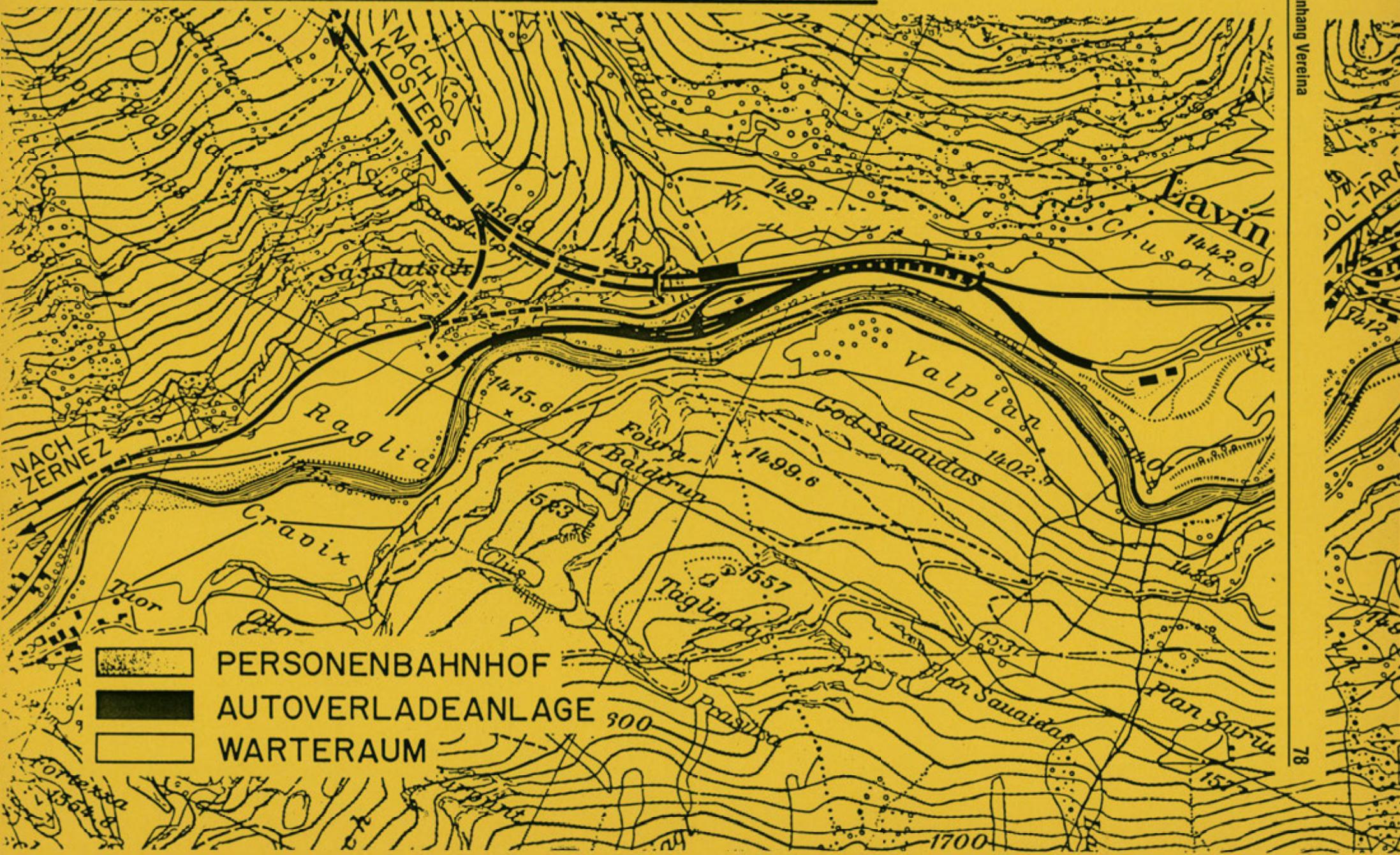
gutzuschreiben. Damit bliebe noch der Restbetrag von 38.25 Mio Franken zur späteren Amortisation übrig. (Während der Bauzeit wären somit jährlich ca. 4.5 Mio aufzubringen)

Trotzdem muss der Gesamtkredit von 68.25 Mio Franken vom Volk genehmigt werden, denn die Reserven bilden einen Teil des Eigenkapitals des Kantons Graubünden. Das heisst, die Verwendung dieser Reserven für die Erfüllung öffentlicher Aufgaben ist finanzrechtlich als Ausgabe zu qualifizieren.

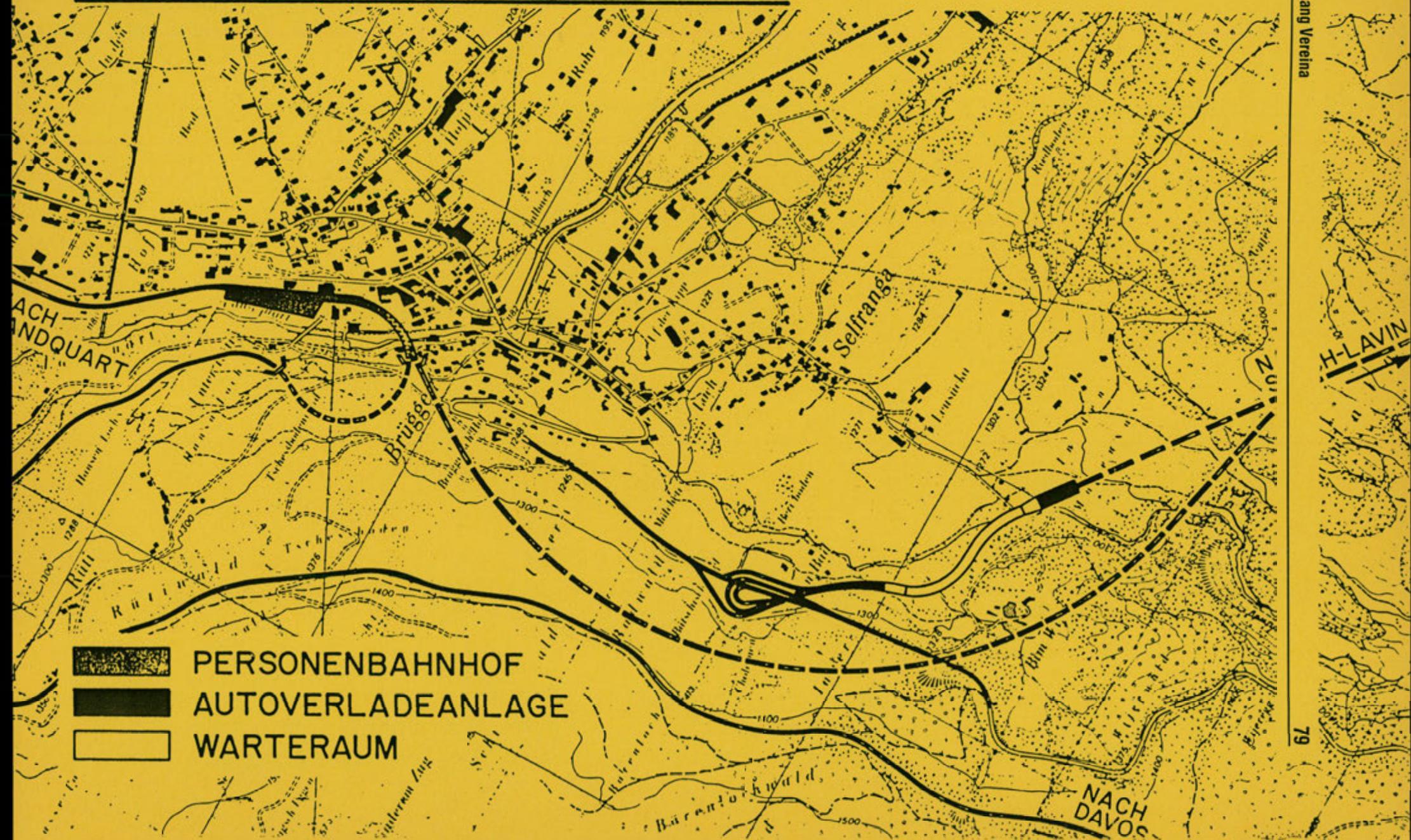


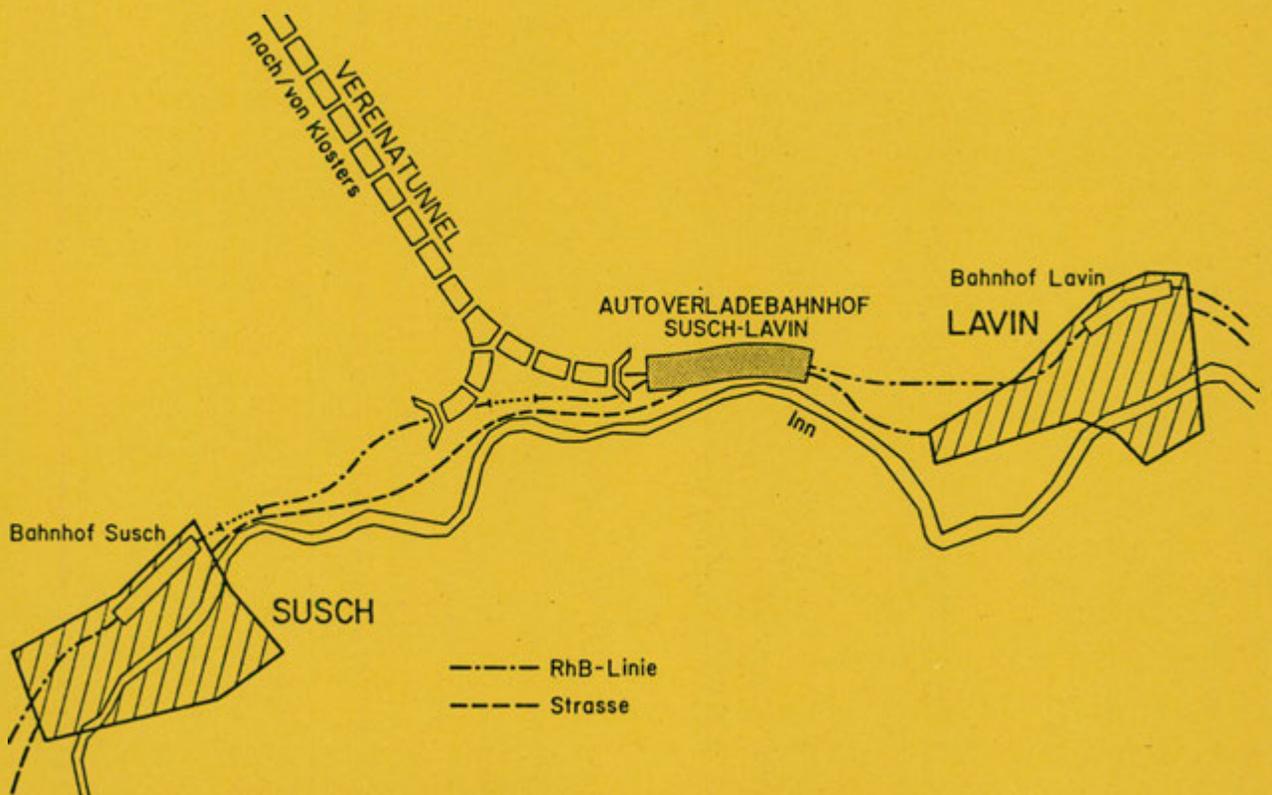
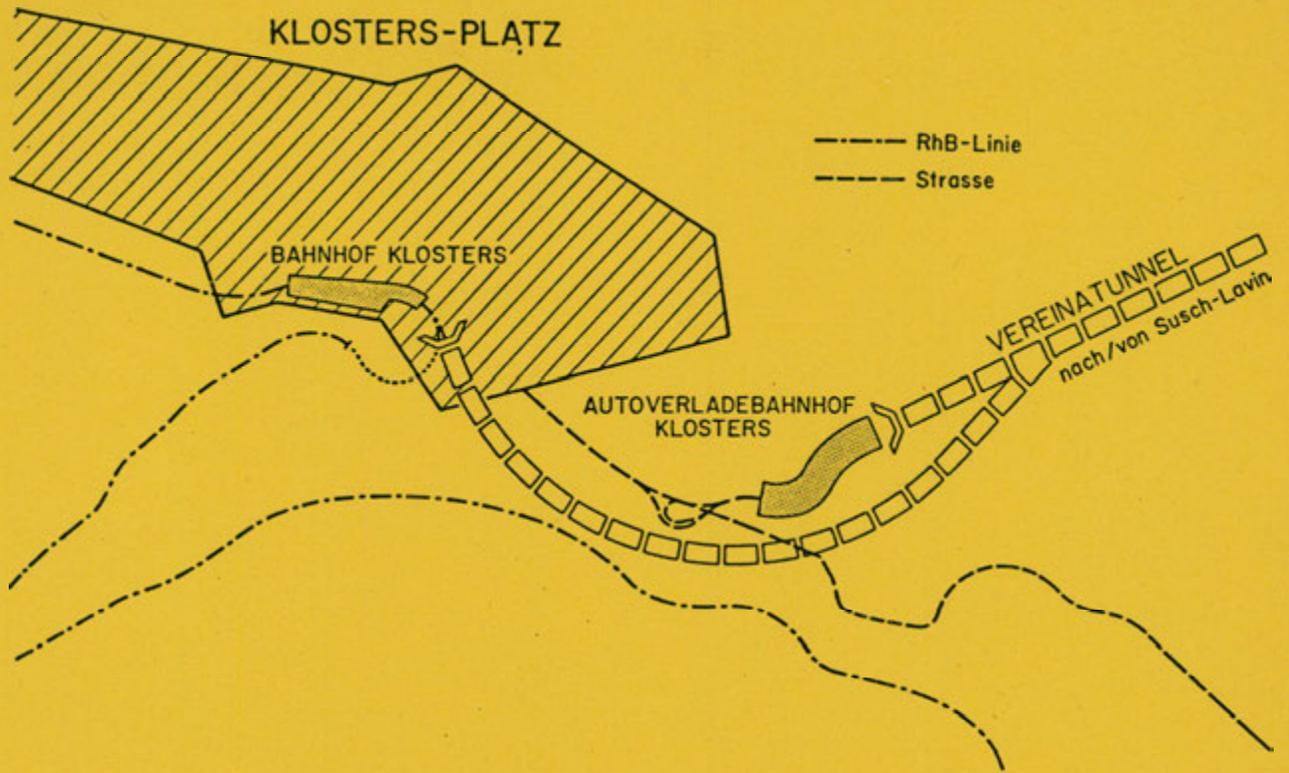


BAHNHOFANLAGEN SUSCH-LAVIN



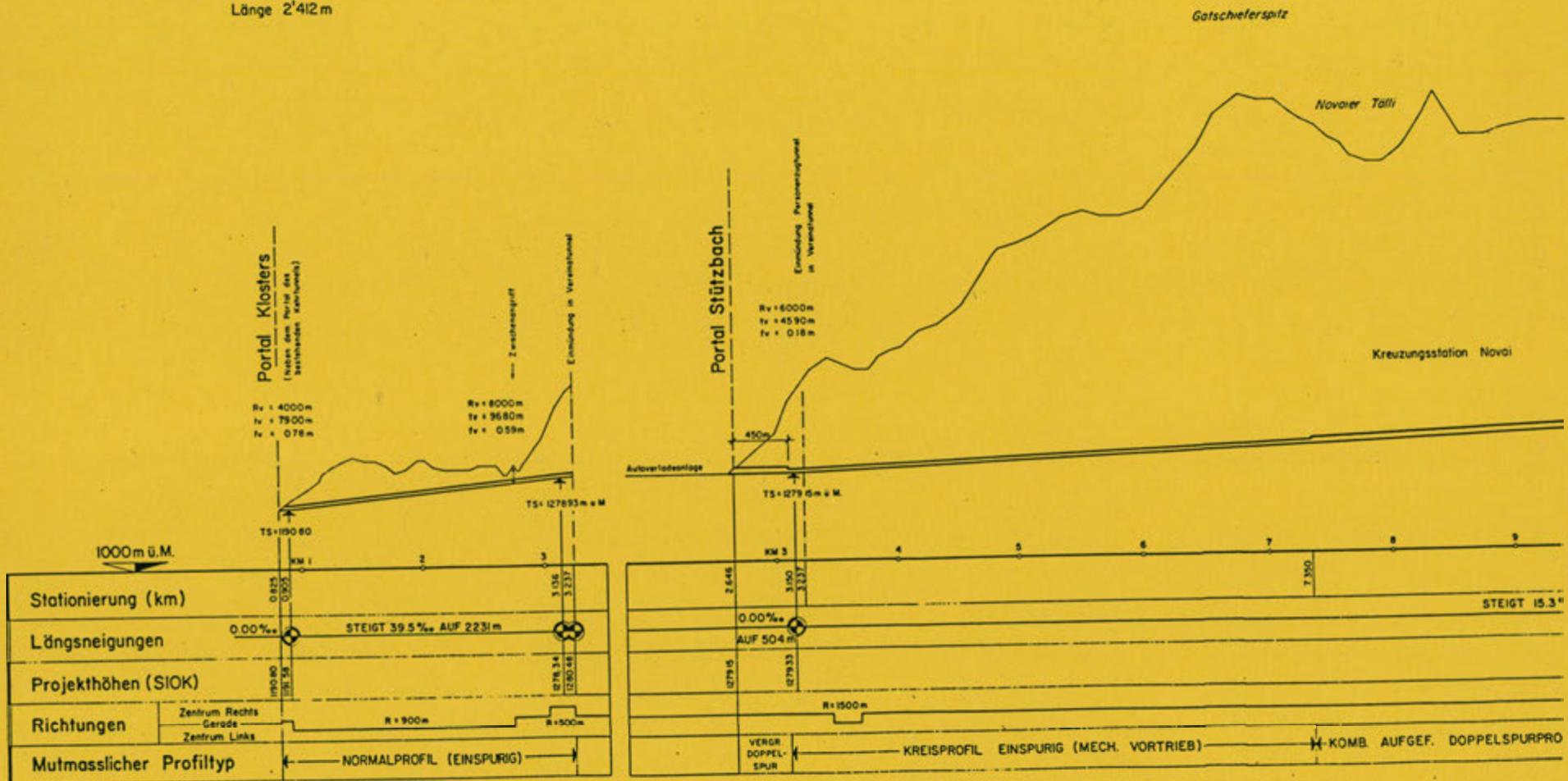
BAHNHOFANLAGEN KLOSTERS





PERSONENZUGTUNNEL KLOSTERS

Länge 2'412 m



VEREINATUNNEL

Länge 19'054 m
(Haupttunnel)

Piz Fless

Vereinatol

Kreuzungsstation Piz Fless

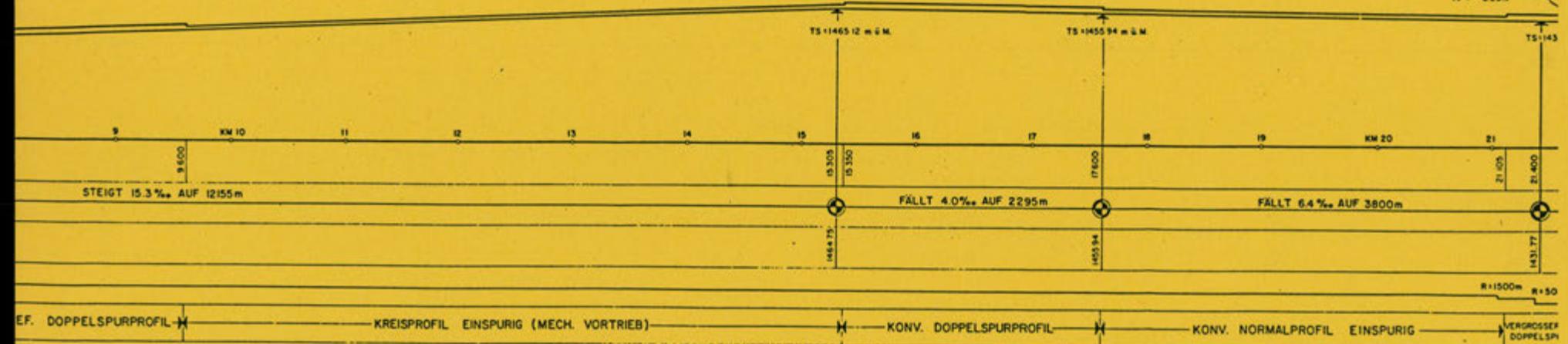
Rv = 8000 m
Iv = 7720 m
Iv = 0.37 m

Rv = 8000 m
Iv = 800 m
Iv = 0.004 m

Rv = 6000 m
Iv = 18.20 m
Iv = 0.03 m

Kreuzungsstation Novai

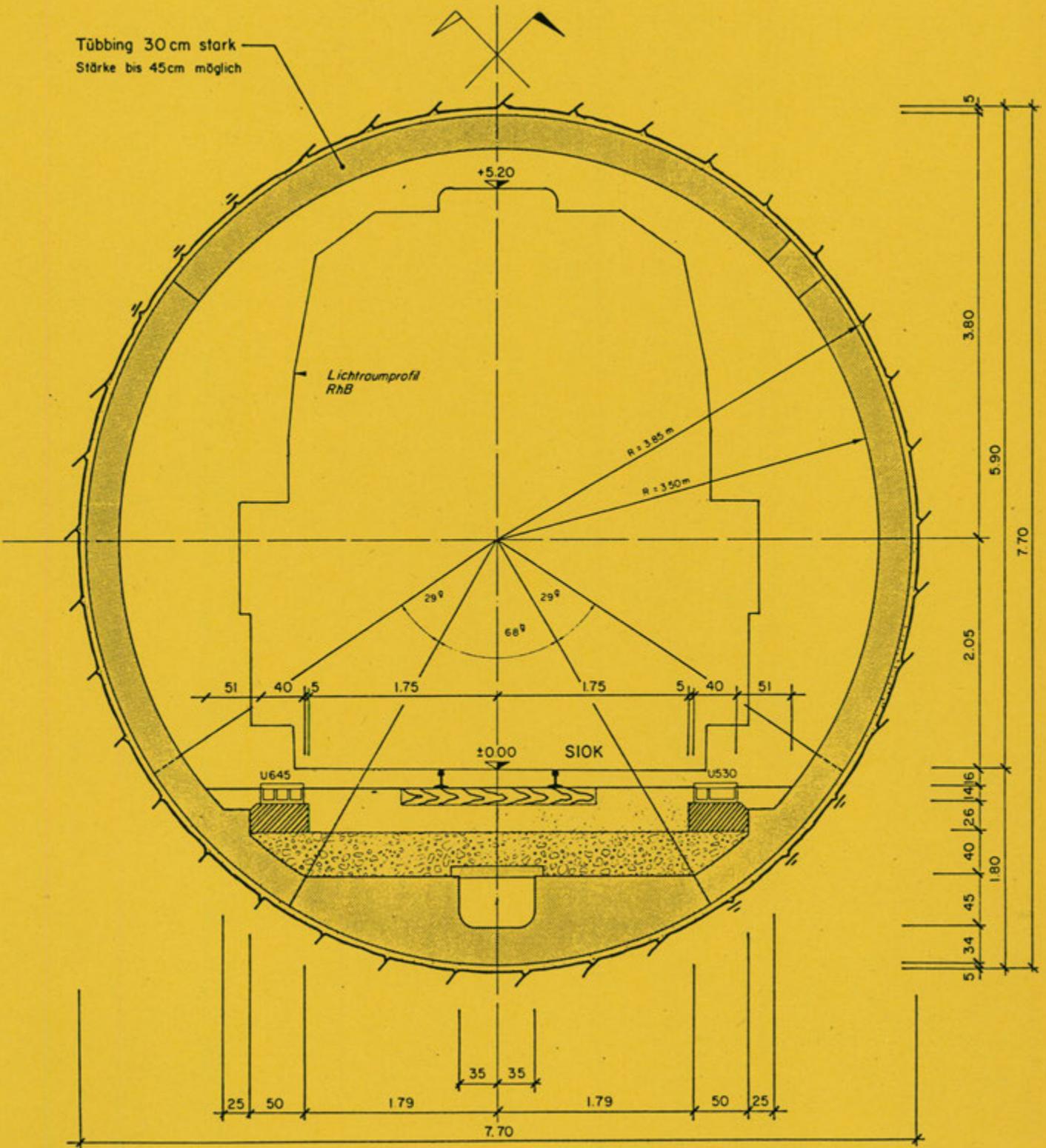
verlängerung



(mechanischer Vortrieb)

Ausbruchquerschnitt 96.6 m²

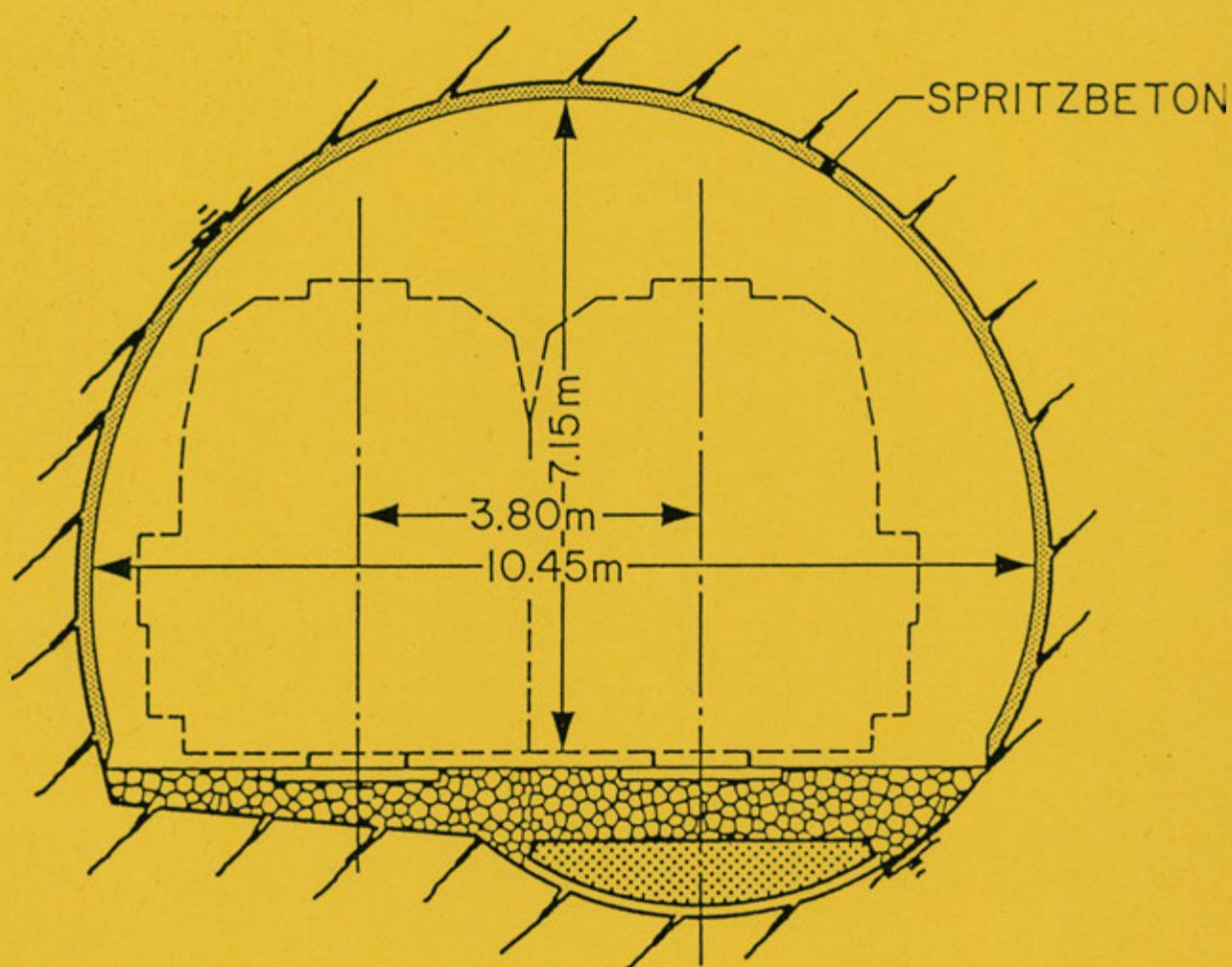
Tübbing 30 cm stark
Stärke bis 45 cm möglich



DOPPELSPURTUNNEL

Kreuzungsstation

(mechanisch-konventioneller Vortrieb)



VERZEICHNISSE

LITERATURVERZEICHNIS

- Asche, H. R. : Studie über Einsatzmöglichkeiten von Entscheidungshilfen bei Investitionsmassnahmen im Verkehrssektor - Anwendbarkeit und Leistungsfähigkeit des favorisierten Verfahrens dargestellt an einem praktischen Beispiel, Dissertation, Berlin, 1976
- Brauchlin, E. : Problemlösungs- und Entscheidungsmethodik, Bern, Stuttgart: Haupt, 1978
- Eidg. Kommission : Schlussbericht zur Gesamtverkehrskonzeption, Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement, Bern, 1977
- Gaede, P. M. : Das Loch, in GEO Nr. 3, S. 80 - 100, Hamburg, Gruner + Jahr, 1981
- Meyer, H. R. : Der Verkehr und seine grundlegenden Probleme, Basel, Rittmann, 1956
- Meyer, H. R. : Die Tunnelbahnprojekte auf Kote 1400/1600 im Gotthardgebiet aus verkehrswirtschaftlicher Sicht, Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement, Bern, 1969
- Mohr, C., Baumann, O., Risch, P. : Betriebliche und volkswirtschaftliche Auswirkungen eines Furka-Basis-Tunnel der Furka-Oberalp-Bahn. Gutachten für das Eidgenössische Amt für Verkehr, Bern, 1969
- Obrecht, H. R. : Das Furka - Loch, Bern, Stuttgart: Hallwag, 1979
- Schweers, H. : Furka-Oberalp, 2. Auflage, Aachen: Schweers + Wall, 1982

- Seidel, K. : Das grosse Buch der Furka-Oberalp-Bahn, Mainz: Dunjahn, 1982
- Thomson, J. M. : Grundlagen der Verkehrspolitik, (aus dem Englischen übersetzt von Heinze, G. W., Originaltitel: Modern Transport Economics, Penguin Books Ltd., 1974), Bern, Stuttgart: Haupt, 1978

Verzeichnis der Botschaften und Mitberichte

BUND

Botschaft über einen zweiten Zusatzkredit für den Bau eines Basis-Eisenbahntunnels Oberwald-Realp, 14. September 1977, 77.064

Mitbericht: Furkatunnel. Nachfinanzierung (Verantwortlichkeiten), Bericht der Kommission des Nationalrates über ihre Abklärung allfälliger Fehldispositionen, 13. April 1978, zu 76.052

Botschaft über das weitere Vorgehen beim Bau eines Basis-Eisenbahntunnels Oberwald-Realp, 24. Januar 1979, 79.002

KANTON GRAUBÜNDEN

Botschaften des Kleinen Rates an den Grossen Rat, Heft Nr.3/1971-72, Gewährung eines Kantonsbeitrages für den Basis-Tunnel Oberwald-Realp der Furka-Oberalp-Bahn, 30. August 1971, 167 ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.2/1976-77, Gewährung eines Kredites für die technische Verbesserung der Furka-Oberalp-Bahn, 23. Februar 1976, 81 ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.2/1977-78, Gewährung eines Nachtragskredites für den Bau eines Furkabasistunnels von Oberwald nach Realp, 16. Mai 1977, 67 ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.8/78-79, Gewährung eines Beitrages an die Rhätische Bahn für die Projektierung einer Bahnverbindung Prättigau-Unterengadin mit Vereinatunnel, 18. Dezember 1978, 433 ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.3/1980-81, Gewährung eines zweiten Nachtragskredites für den Bau eines Furka-Eisenbahn-Basis-Tunnels von Oberwald nach Realp, 16. Juni 1980, 159 ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.1/1982-83, Bericht über das bisherige Vorgehen und die Ergebnisse der bisherigen Abklärungen bezüglich einer wintersicheren Verbindung Unterengadin-Prättigau/Davos, 25. Januar 1982, 1ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.2/1983-84, Gewährung eines Kredites an die Furka-Oberalp-Bahn für den Kauf von Autoverladeanlagen im Rahmen des Arbeitsbeschaffungsprogrammes des Bundes, 18. April 1983, 23 ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.3/1983-84, Gewährung von Krediten für die technische Verbesserung der Furka-Oberalp-Bahn, 13. Juni 1983, 70 ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.7/1984-85, Variantenentscheid bezüglich einer wintersicheren Verbindung Unterengadin-Prättigau/Davos, 25. Juni 1984, 383 ff.

Botschaften der Regierung an den Grossen Rat, Heft Nr.2/1985-86, Gewährung eines Kantonsbeitrages an die Kosten des Vereina-Eisenbahntunnels, 4. März 1985, 65 ff.

KONTAKTPERSONENVERZEICHNIS

- Dr. Jörg Hatz : Direktor der Rhätischen Bahn, Chur, Interview am 25. März 1985 in Chur.

- Dr. Bernardo Lardi : Regierungsrat, Vorsteher des Justiz- und Polizeidepartementes, Chur, Interview am 26. März 1985 in Chur.

- Dr. Leon Schlumpf : Bundesrat, Vorsteher des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes, Bern, Interview am 2. April 1985 in Bern.

- Stefan Zehnder : Direktor der Furka-Oberalp-Bahn, Brig, Interview am 20. März in Brig.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BR	Bundesrat
EAV	Eidgenössisches Amt für Verkehr
EVED	Eidgenössisches Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement
FO	Furka-Oberalp-Bahn
GVK-CH	Schweizerische Gesamtverkehrskonzeption
MC	Motor Columbus
NR	Nationalrat
RhB	Rhätische Bahn
SIG	Société générale pour l'industrie
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SR	Ständerat

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Der Ablauf dieser Arbeit	2
Abbildung 2; Die Variablenarten und ihre Abhängigkeiten	15
Abbildung 3: Das logische Grundmodul	19
Abbildung 4: Der Informationsfluss	21
Abbildung 5: Das Flussdiagramm der Planungsphase	24
Abbildung 6: "Auflösungskegel" nach Stafford Beer	25
Abbildung 7: Das Flussdiagramm der Ausführungsphase	35
Abbildung 8: Die Kosten/Nutzenkurve	43

ERKLÄRUNG

Ich erkläre hiermit:

dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benützung anderer als der angegebenen Hilfsmittel verfasst habe;

dass ich ohne schriftliche Zustimmung des Rektors keine Kopien dieser Arbeit an Dritte aushändigen werde, ausgenommen nach Abschluss des Verfahrens an Studienkollegen oder an Personen, die mir wesentliche Informationen für die Diplomarbeit zur Verfügung gestellt haben.

St. Gallen, den 18. April 1985

Werner Christof Roth