



**SBB CFF FFS**

**LUZERN - INTERLAKEN OST**

**KM 6.920 - ca. 8.600**

**HORW - HERGISWIL**

**AUSBAU AUF DOPPELSPUR  
GEMEINDEGEBIET HERGISWIL NW**

**VARIANTEN - STUDIE 1987**

**TECHN. BERICHT UND  
GROBE KOSTENSCHÄTZUNG**

**PK**

Bauabteilung Kreis II  
Planung und Koordination

**Ingenieurbüro  
K. Tschopp  
Bauingenieur HTL/STV**

6052 HERGISWIL NW  
Seestrasse 99 c  
Tel. 041 - 95 24 54

21.10.87

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	3
2. Varianten - Vergleich	5
2.1 Variante 1	5
2.2 Variante 2	7
2.3 Variante 3	8
3. Kosten	9
4. Beurteilungs - Kriterien	10
5. Zusammenfassung	11

Beilagen:

- Anhang 1: - 1:5000 Uebersicht
- Anhang 2: - Kosten-Tabelle
- Anhang 3: - Beurteilungs-Kriterien

## 1. EINLEITUNG

Im Dezember 1986 erteilte die SBB Kreis II, Luzern unserem Büro den Auftrag, verschiedene Linienführungen für den Ausbau der Brünigbahn auf Doppelspur auf dem Gebiet der Gemeinde Hergiswil zu studieren. Dies mit dem Ziel, für die Best-Variante die Planungsgebiete auszuscheiden, die Baulinien festzulegen und diese rechtlich zu verankern.

Der Planung wird eine Ausbaugeschwindigkeit von  $V = 100 \text{ km/h}$  zugrunde gelegt. Geschwindigkeiten von  $V = 90-95 \text{ km/h}$  können dort toleriert werden, wo aus topographischen Gründen Radien grösser  $425 \text{ m}$  nicht möglich sind oder wo der Aufwand für bauliche Veränderungen (Gebäudeabbrüche u.a.) längs der bestehenden Strecke unverhältnismässig hohe Kosten verursachen.

Als weitere Projektierungsgrundlage gilt das Vorprojekt des Ingenieurbüros R. Crottaz, Hergiswil, aus den Jahren 1974-76, das seinerzeit im Auftrag der SBB und der Gemeinde Hergiswil ausgearbeitet worden ist. Schon damals wurde die "offizielle Linienführung" für die zukünftige Doppelspur aus verschiedenen Varianten ausgewählt und - zur Orientierung - in den z.Zt. noch gültigen Zonenplan aufgenommen.

Bis ins Jahr 1983 blieb es relativ ruhig um diesen Streckenausbau.

Im Zusammenhang mit der Bahn 2000 und dem seit langem geplanten Ausbau der N2 im Raum Ennethorw, nicht zuletzt aber auch durch politische Vorstösse in den entsprechenden Räten von Luzern, Nidwalden, Obwalden und Stadt Luzern, ist der Ausbau der Doppelspur Luzern - Hergiswil

wieder ein Gesprächsthema. So wird u.a. auch die 1976 festgelegte Linienführung neu diskutiert und z.T. in Frage gestellt. Die Forderungen reichen bis zu einer kompletten Untertunnelung von Hergiswil.

Die SBB sahen sich deshalb veranlasst, die Linienführung auf dem Gemeindegebiet Hergiswil nochmals - aus der heutigen Sicht - zu überprüfen, Varianten zu studieren und sie kostenmässig einander gegenüber zu stellen. Daneben sind Beurteilungskriterien auszuarbeiten, in denen die Belange der Raumplanung, des Umweltschutzes, aber auch politische Überlegungen und bahnspezifische Anliegen, wie Attraktivität für Pendler und Touristen, etc. berücksichtigt werden können.

Die naheliegendste Lösung, die VARIANTE 0 / parallel, und somit die Fortführung des bestehenden Zustandes, ist keine Grundlage für einen zukunftsgerichteten Ausbau der Brüniglinie. Grundsätze wie möglichst einheitliche Geschwindigkeiten von  $V = 80-100$  km/h, Zeitgewinn auf der Strecke Luzern-Interlaken, gute Realisierbarkeit, minimaler Landverbrauch, Rücksichtnahme auf bestehende Bauzonen, usw. können mit der Verbreiterung des heutigen Bahntrasses nicht eingehalten werden. Aus diesen Gründen wurde darauf verzichtet, diese Variante näher zu prüfen.

Im Laufe der Planungsstudien zeichneten sich 3 Lösungsmöglichkeiten ab, die alle mehr oder weniger grosse Vor- und Nachteile aufwiesen.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die 3 untersuchten Varianten näher erläutert. Die Varianten sind jeweils in einzelne Streckenabschnitte:

- Teil Nord (Kantonsgrenze bis Haltestelle Matt)
- Tunnelstrecke
- Teil Süd (Tunnelportal bis Station Hergiswil)

unterteilt und kostenmässig einander gegenüber gestellt worden.

## 2. VARIANTEN - VERGLEICH

### 2.1 VARIANTE 1

Merkmale:      Radien  $R = 350 - 380$  m  
                       $V = 90 - 94$  km/h  
                      eff. Tunnellänge ca. 415 m

Die Variante 1 basiert auf dem Projekt "Crottaz" aus den Jahren 1974-76, welches in den Abschnitten Nord und Süd eine Kurvenstreckung der heutigen Linienführung und im Steinibachgebiet ein Tunnel vorsieht.

In der Variante 1 sind die Radien im Teil Nord (Matt) - im Vergleich zum Projekt 1976 - von 377 m auf 350 m, und die Geschwindigkeit von 94 auf 90 km/h reduziert worden. Die heutige Strecke weist in diesem Gebiet, zwischen km 6.985 und 7.322, Radien von 298 m bzw. 145 m auf.

Die Haltestelle MATT erhält zwei Aussenperrons,  $B = 3$  m,  $L = 200$  m. Beide Perronanlagen werden mit Treppen und Rampen (Steigung ca. 8%) versehen. Die bestehende Wartehalle mit WC bleibt unverändert.

Mit einem Radius  $R = 350$  m und  $V = 90$  km/h ist eine Gleis-Ueberhöhung von 110 mm notwendig. Diese Querneigung, welche auch im Bereich der Haltestelle MATT durchgezogen wird, ist ein Nachteil dieser Linienführung. U.U. drängt sich eine Verschiebung der Haltestelle um 50-60 m Richtung Süden (Sonnenbergstrasse) auf.

Zur Zeit ist, im Zusammenhang mit den oeffentlichen Anlagen "Allmendli", ein Parkhaus für ca. 110 PW im Bau (ab Herbst 1988 in Betrieb). Das Parkhaus liegt nur 200 m von der Haltestelle MATT entfernt. Dadurch entsteht eine Art "Park and Ride-Anlage".

Die Haltestelle MATT gewinnt zusehens an Bedeutung, dies umso mehr, weil die Parkierungsmöglichkeiten im Gebiet des Bahnhofs Hergiswil sehr beschränkt sind.

Der Gemeinderat Hergiswil hat denn auch vor einiger Zeit den Grundsatz-Entscheid gefällt, dass die Haltestelle MATT unbedingt beibehalten werden muss.

Zwischen der Haltestelle MATT und der "Käppelimatt" wird das Bahngleis in einem ca. 415 m langen Tunnel geführt. Die S-förmigen Kurven von  $R = 350 - 380$  m gestatten Geschwindigkeiten von 90 - 94 km/h. Die Gewölbeüberdeckung variiert von 1.50 bis 9.50 m, sodass der Tunnel z.T. im Tagbau erstellt werden muss.

Im Teil Süd (Dorf) wird wieder das alte Bahntrasse benützt. Im Gegensatz zum Projekt 1976 wird in der Variante 1, zwischen km 8.180 und 8.425, der heutige Radius von 352 m beibehalten.

Mit einer Kurvenstreckung müsste einerseits das Gleis zu nahe an die bestehenden Wohnhäuser verschoben werden und die betroffenen Liegenschaften, insbesondere die Gebäude auf den Parz. 690 und 628 stark abwerten und andererseits würde längs der heutigen, bergseitigen Stützmauer, auf Gleis-Niveau, ein Landstreifen entstehen, der niemandem mehr etwas nützt.

Auch beim km 8.15 (Parz. 87) wird es eng. Der Abstand zwischen Gleisaxe und Fassade beträgt noch rund 4.50 m; Balkon nicht berücksichtigt.

Im Bereich des Friedhofes, km 8.5, sind z.T. bereits früher Massnahmen für eine allfällige Verbreiterung des Bahndammes getroffen worden.

Neben ca. 6200 m<sup>2</sup> Landerwerb bringt diese Variante eine Landrückgewinnung von ca. 7900 m<sup>2</sup>.

## 2.2 VARIANTE 2

Merkmale:      Radien  $R = 350 - 400$  m  
                       $V = 90 - 95$  km/h  
                      eff. Tunnellänge ca. 880 m

Der Teil Nord (Matt) der Variante 2 ist praktisch identisch mit der Variante 1. Statt  $R = 350$  m wurden für die S-Kurve "Matt" Radien von  $R = 377$  m vorgesehen, die eine Geschwindigkeit von  $V = 94$  km/h zulassen. Der Kostenvergleich zeigt, dass die Gleisanlage mit grösseren Radien in diesem Fall etwas günstiger zu stehen kommt.

Haltestelle MATT: wie Variante 1  
Die Haltestelle liegt auf der ganzen Länge im Radius  $R = 377$  m.

Die Tunnelstrecke beginnt unmittelbar nach der Haltestelle MATT und führt in einer ca. 880 m langen S-Kurve, mit Radien  $R = 377 - 400$  m, unter dem "Allmendli", der "Grossmatt", "Kuchi" und der "Zwiden" durch, und endet bei der "Benzenhalten", oberhalb des Sportplatzes Dorf.

Im Bereich Dorfhaldenstrasse müssen zwei Einfamilienhäuser vorübergehend dem Tunnelbau weichen, können jedoch später, etwas weiter unten, neu erstellt werden.

Im Teil Süd ist eine neue Bahnbrücke über die Renggstrasse notwendig. Zudem muss das unter Denkmalschutz stehende, alte Wohnhaus "Benzenhalten" (Parz. 151) um etwa 10 m verschoben werden.

Die Variante 2 trägt der Forderung von weiten Kreisen der Bevölkerung von Hergiswil Rechnung, indem die Bahnlinie im eigentlichen Dorfbereich weitgehend untertunnelt und der Engpass im Gebiet Pilatusstrasse eliminiert wird. Für diese Variante müssen ca. 7300 m<sup>2</sup> Bauland erworben; dafür können jedoch etwa 13'300 m<sup>2</sup> zurückgewonnen werden.

### 2.3 VARIANTE 3

Merkmale:           Radien R = 350 - 1000 m  
                          V = 90 - 100 km/h  
                          eff. Tunnellänge (ab Vergleichspunkt  
                          bei km 6.920) = ca. 1400 m  
                          Haltestelle MATT muss aufgehoben werden !

Mit der Variante 3 wird die Linienführung des Tunnels dargestellt, wenn auf dem Gemeindegebiet Hergiswil die Bahn vollständig in den Berg verlegt werden müsste.

Ausgehend vom neusten Projekt des Kantons Luzern, das in der Ennethorwer-Bucht eine Verlegung der Bahnlinie unter die Kantonsstrasse, parallel zur N2, vorsieht, wird der Bahntunnel ab Kantonsgrenze verlängert, auf der Westseite des Restaurant "Schlüssel" unter die N2 verlegt und dann in einer langgezogenen S-Kurv mit R = 1000 m Richtung Bahnhof Hergiswil geführt. Der Tunnel endet, wie bei der Variante 2, im Gebiet "Benzenhalten".

Der Teil Süd ist praktisch identisch mit der Variante 2. Je nach Radius im Bereich des Friedhofes sind hier verschiedene Lösungen möglich, die aber kostenmässig nicht stark voneinander abweichen.

Bezüglich Landbedarf ist diese Variante naturgemäss am günstigsten (ca. 3000 m<sup>2</sup>) und verzeichnet mit ca. 16'300 m<sup>2</sup> die grösste Landrückgewinnung.

Die Aufhebung der Haltestelle MATT würde jedoch weder von den zuständigen Behörden noch von der Bevölkerung akzeptiert.

Eine neue, unterirdische Haltestelle im Gebiet "Acheri" - "Unter Steinhof", ca. 18 m unter der Sonnenbergstrasse, ist technisch zwar möglich aber utopisch. Abgesehen von den Kosten würde diese, abseits vom Dorf gelegene Haltestelle kaum stark frequentiert. Aus diesem Grunde hat diese Variante mehr orientierenden Charakter.



### 3. KOSTEN

Für die Varianten 1, 2 und 3 wurden die Investitionskosten grob geschätzt und tabellarisch zusammengestellt (siehe Anhang 2)

#### Kostenübersicht (± 25%)

	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3
A. Teil Nord ca.Fr.	6'740'000.-	6'600'000.-	---.-
B. Tunnelstrecke	17'380'000.-	34'250'000.-	50'820'000.-
C. Teil Süd	3'180'000.-	1'080'000.-	1'290'000.-
D. Gleisbauarbeiten	4'800'000.-	4'920'000.-	4'800'000.-
E. Geol. Untersuchung	250'000.-	300'000.-	400'000.-
F. Projekt / Bauleitung / UVP Vermessung	1'850'000.-	2'250'000.-	3'890'000.-
Gesamte Investitionskosten ca.Fr.	34'200'000.-	49'700'000.-	61'200'000.-
Mehrkosten gegenüber Variante 1		+ 15'500'000.-	+ 27'000'000.-

#### 4. BEURTEILUNGS - KRITERIEN

Das Projekt für den Ausbau der Brünigbahn auf Doppelspur wird zu gegebener Zeit auch einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterzogen.

Zur Zeit wird am Modellbeispiel "Neubaustrecke Basel-Land" festgestellt, wie das Problem der UVP angegangen werden soll. Aufgrund der gemachten Erfahrungen soll dann die Behandlung der Problematik im ganzen SBB-Netz einheitlich erfolgen.

Im heutigen Zeitpunkt ist noch zu früh, für das Teilstück Hergiswil detaillierte Angaben bezüglich Raumplanung / Umwelt- und Gewässerschutz / Landschafts- und Naturschutz zu machen.

Eines steht jedoch fest: Eine Untertunnelung im Dorfbereich würde in jedem Fall für gewisse Gebiete eine merkliche Verbesserung der Wohnqualität bringen.

Der Anhang 3 mit den "Beurteilungs-Kriterien" ist als eine Vorstufe zur UVP zu betrachten.

## 5. ZUSAMMENFASSUNG

Der Vergleich der Varianten 1, 2 + 3 zeigt, dass der Wunsch nach einer "weitgehenden Untertunnelung" des Gemeindegebietes von Hergiswil seinen Preis hat.

Aus der Sicht der SBB kann Variante 1 zur Erfüllung des Transportauftrages genügen. Die neue Tunnelstrecke von 415 m Länge umfährt den heutigen Geschwindigkeitsengpass ( $V = 45 \text{ km/h}$ ), um dann im überbauungsfreien Gebiet wieder an die bestehende Strecke anzuschliessen. In den Bereichen der offenen Linienführungen sind einige Abstände zu Wohnbauten kritisch und dürften noch zu Diskussionen Anlass geben.

Eine weitergehende Untertunnelung (Variante 2 und 3) entschärft dieses Problem, doch die Kostendifferenz kann nicht von den SBB getragen werden.

Es wird somit Sache von Kanton und Gemeinde sein, bei dieser einmaligen Gelegenheit mitzuhelfen, mit grosszügigen finanziellen Beiträgen die Wohnqualität im engeren Dorf zu verbessern

Nr. 360  
21.10.87

INGENIEURBUREAU  
KONRAD TSCHOPP



### Beilagen

- Anhang 1: - 1:5000 Uebersicht
- Anhang 2: - Kosten-Tabelle
- Anhang 3: - Beurteilungs-Kriterien

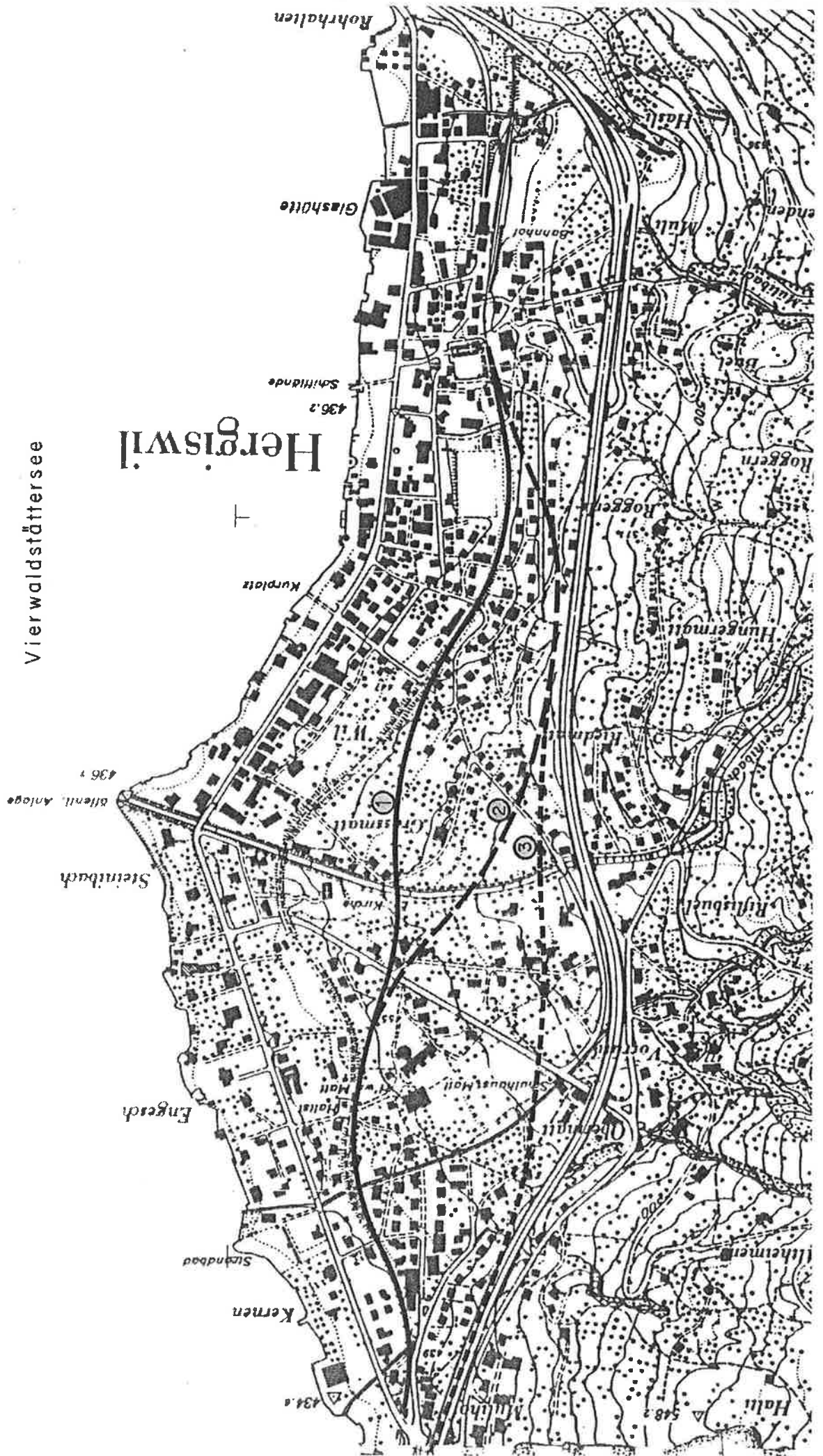
A N H A N G



**Legende**

- Variante 1
- Variante 2
- - - Variante 3

Situation 1 : 5000



	VARIANTE ① Tunnel 415 m R 350-380 m / V 90-94 km/h		VARIANTE ② Tunnel 880 m R 350-400 m / V 90-95 km/h		VARIANTE ③ Tunnel 1400 m R 350-1000 m / V 90-100 km/h	
<b>A. TEIL NORD (Matt)</b>						
1. Trassebau	ca. 460 m	782'000.-	ca. 450 m	765'000.-		---
2. Gebäudeabbrüche		100'000.-		95'000.-		---
3. Brücken / Durchlässe		93'600.-		93'600.-		---
4. Stützmauern	ca. 220 m	196'000.-	ca. 210 m	185'000.-		---
5. Haltestelle "MATT" Perron 2 x 200 m		665'000.-		665'000.-		---
6. Lärmschutz	ca. 220 m	176'000.-	ca. 220 m	176'000.-		---
7. Provisorien und Instandstellungen		150'000.-		150'000.-		---
8. Diverses ca. 10%		207'400.-		210'400.-		---
9. Landerwerb / Inkonv.	ca. 4400 m <sup>2</sup>	4'490'000.-	ca. 4300 m <sup>2</sup>	4'390'000.-		---
10. Landrückgewinnung	ca. 1200 m <sup>2</sup> ./.	120'000.-	ca. 1300 m <sup>2</sup> ./.	130'000.-		---
<b>Total A. Teil Nord</b>	ca. Fr.	6'740'000.-		6'600'000.-		---
<b>B. TUNNELSTRECKE</b>						
10. Tunnel eff. L inkl. Voreinschnitt	ca. 415 m ca. 500 m	18'000'000.-	ca. 880 m ca. 940 m	33'000'000.-	ca. 1400 m ca. 1430 m	50'000'000.-
11. Landerwerb		---	ca. 2500 m <sup>2</sup>	2'350'000.-	ca. 2500 m <sup>2</sup>	2'350'000.-
12. Gebäudeabbruch		---		30'000.-		30'000.-
13. Inkonvenienzen		50'000.-		70'000.-		70'000.-
14. Landrückgewinnung	ca. 6700 m <sup>2</sup> ./.	670'000.-	ca. 12000 m <sup>2</sup> ./.	1'200'000.-	ca. 16300 m <sup>2</sup>	1'630'000.-
<b>Total B. Tunnelstrecke</b>	ca. Fr.	17'380'000.-		34'250'000.-		50'820'000.-
<b>C. TEIL SÜD (Dorf)</b>						
21. Trassebau	ca. 560 m	560'000.-	ca. 100 m	150'000.-	ca. 160 m	240'000.-
22. Gebäudeabbruch bzw. -Verschiebung		50'000.-		100'000.-		100'000.-
23. Brücken / Unter- führungen		223'000.-		230'000.-		260'000.-
24. Stützmauern	ca. 250 m	245'000.-	ca. 30 m	24'000.-	ca. 110 m	88'000.-
25. Lärmschutz	ca. 240 m	192'000.-	ca. 50 m	40'000.-	50 m	40'000.-
26. Provisorien und Instandstellungen		100'000.-		30'000.-		35'000.-
27. Diverses ca. 10%		130'000.-		56'000.-		77'000.-
28. Landerwerb / Inkonv.	ca. 1800 m <sup>2</sup>	1'680'000.-	ca. 500 m <sup>2</sup>	450'000.-	ca. 500 m <sup>2</sup>	450'000.-
<b>Total C. Teil Süd</b>	ca. Fr.	3'180'000.-		1'080'000.-		1'290'000.-
<b>Total A, B + C Bahntrasse + Landerwerb</b>	ca. Fr.	27'300'000.-		41'930'000.-		52'110'000.-
<b>D. Gleisbauarbeiten</b>	ca. 1600 m	4'800'000.-	ca. 1640 m	4'920'000.-	ca. 1600 m	4'800'000.-
<b>E. Geolog. Untersuchungen</b>		250'000.-		300'000.-		400'000.-
<b>F. Projekt / Bauleitung UVP / Vermessung</b>		1'850'000.-		2.550'000.-		3'890'000.-
<b>GESAMTKOSTEN ca. FR.</b>		34'200'000.-		49'700'000.-		61'200'000.-

KRITERIEN	VARIANTE 1 Tunnel 415 m	VARIANTE 2 Tunnel 880 m	VARIANTE 3 Tunnel 1400 m
<p>1. TECHNIK</p> <p>1.1 Linienführung: horiz. vert. zul. Geschwindigkeit</p> <p>1.2 Geologie</p> <p>1.3 Hydrologie</p> <p>1.4 Bauvorgang</p> <p>1.5 Bauzeit</p>	<p>R = 350 - 380 m</p> <p>N<sub>max</sub> = 20 - 18‰</p> <p>V = 90 - 94 km/h</p> <p>bekannt (Alimendii)</p> <p>z.T. bekannt</p> <p>grösstenteils im Trasse</p>	<p>R = 350 - 400 m</p> <p>N<sub>max</sub> = 20 ‰</p> <p>V = 90 - 95 km/h</p> <p>- weitgeh. unbekannt</p> <p>- " "</p> <p>+ nur z.T. im besteh. Trasse</p> <p>-</p>	<p>R = 350 - 1000 m</p> <p>N<sub>max</sub> = 20 ‰</p> <p>V = 90 - 100 km/h</p> <p>- weitgeh. unbekannt</p> <p>- " 2</p> <p>+ ausserhalb Trasse</p> <p>-</p>
<p>2. RAUMPLANUNG</p> <p>2.1 Beeinträchtigung des Zonenplanes</p> <p>2.2 Allfällig erforderliche Umzonungen</p> <p>2.3 Auswirkungen auf Siedlungsstruktur</p>	<p>keine Aenderung</p> <p>keine</p> <p>gering / positiv</p>	<p>+ Verbesserung</p> <p>+ ja, infolge Landrückgewinnung</p> <p>+ positiv</p>	<p>+ wesentl. Verbesserung</p> <p>+ ja, infolge Landrückgewinnung</p> <p>+ sehr positiv</p>
<p>3. UMWELT</p> <p>3.1 Ökolog. Eingriffe</p> <p>3.2 Landschaftbild</p> <p>3.3 Landgewinn</p> <p>3.4 Lärm</p> <p>3.5 Erschütterungen</p>	<p>gering</p> <p>unwesentl. besser</p> <p>+ 1'700 m<sup>2</sup></p> <p>auf offener Strecke grösser</p> <p>keine Verbesserung</p>	<p>= gering</p> <p>+ im Dorf besser</p> <p>+ + 6'000 m<sup>2</sup></p> <p>+ im Dorf wesentliche Verbesserung</p> <p>- Wohngebiet Dorfhaldenstr. / Benzenhalten</p>	<p>= gering</p> <p>+ allg. besser</p> <p>+ + 13'300 m<sup>2</sup></p> <p>+ allg. besser</p> <p>- Wohngebiet Dorfhaldenstr. / Benzenhalten</p>
<p>4. KOSTEN</p> <p>4.1 Invest.-Kosten</p> <p>4.2 Betrieb und Unterhalt</p>	<p>ca.Fr. 34'200'000.-</p>	<p>- ca.Fr. 49'700'000.-</p> <p>-</p>	<p>- ca.Fr. 61'200'000.-</p> <p>-</p>
<p>5. KOMMERZ</p> <p>5.1 Attraktivität für Pendler u. Touristen</p>	<p>keine wesentl. Aenderung</p>	<p>- unwesentl. Aenderung</p>	<p>- schlecht</p>
<p>6. POLITIK</p> <p>6.1 Realisierbarkeit</p> <p>6.2 Zeitaufwand für die Genehmigungsphase</p>	<p>Oppos. im Gebiet Pilatusstr. vorhanden</p>	<p>+ relativ gut</p>	<p>- schlecht</p>

Kriterien: Vergleichsbasis = Variante 1

+ günstiger / Vorteile  
 - schlechter / Nachteile  
 = gleich

