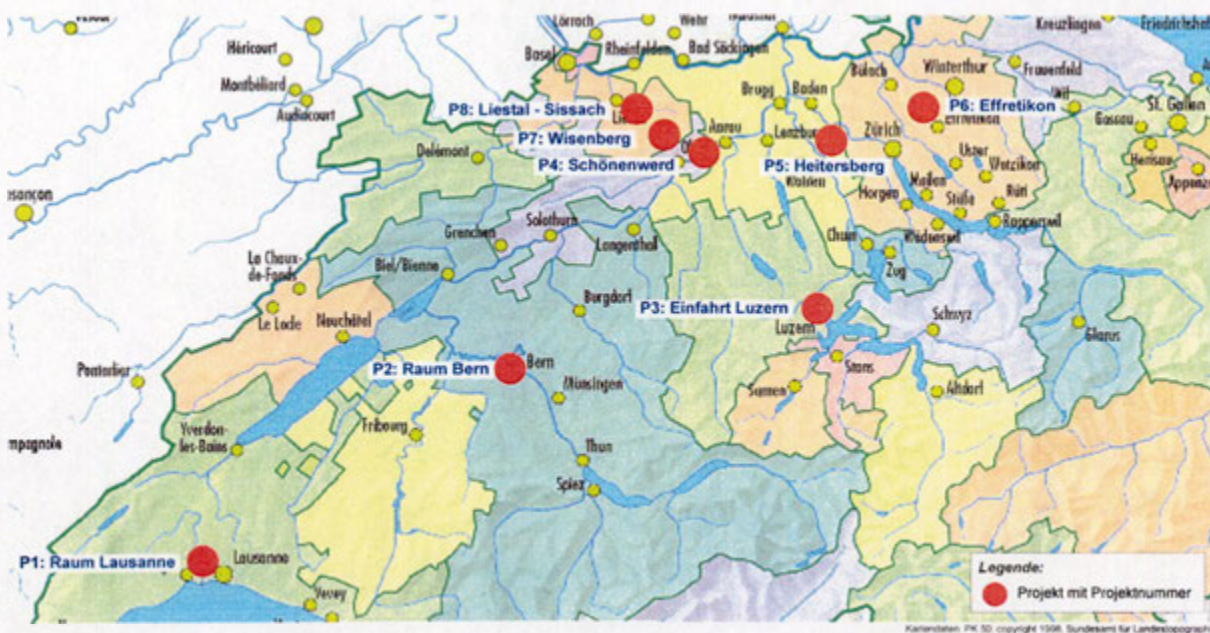


Rapport final à l'attention du mandant OFT

RAIL 2000 2^{ème} étape

Etudes de planification pour l'approfondissement des coûts d'infrastructure pour quelques objets choisis

Version 1.0, 06.03.2003



Sommaire

- [Vue d'ensemble5](#)
- [0. Vue d'ensemble6](#)
- [0.1 Abrégé 6](#)
- [0.2 Vue d'ensemble des coûts 7](#)
- [0.3 Résumé des résultats 8](#)
- [1. Projet 1 Région Lausanne 11](#)
- [1.1 Abrégé11](#)
- [1.2 Description détaillée12](#)
- [2. Projekt 2 Raum Bern 14](#)
- [2.1 Kurzfassung14](#)
- [2.2 Detailbeschreibung14](#)
- [3. Projekt 3 Einfahrt Luzern 16](#)
- [3.1 Kurzfassung16](#)
- [3.2 Detailbeschreibung18](#)
- [4. Projekt 4 Schönenwerd21](#)
- [4.1 Kurzfassung21](#)
- [4.2 Detailbeschreibung22](#)
- [5. Projekt 5 Heitersberg24](#)
- [5.1 Kurzfassung24](#)
- [5.2 Detailbeschreibung25](#)
- [6. Projekt 6 Effretikon29](#)
- [6.1 Kurzfassung29](#)
- [6.2 Detailbeschreibung29](#)
- [7. Projekt 7 Wisenberg32](#)
- [7.1 Kurzfassung32](#)
- [7.2 Detailbeschreibung32](#)
- [8. Projekt 8 Liestal - Sissach34](#)
- [8.1 Kurzfassung34](#)
- [8.2 Detailbeschreibung35](#)

9.	Abbildungen Projektübersichtsgrafiken.....	38
9.1	Graphique projet 1 région Lausanne.....	39
9.2	Abbildung Projekt 2 Raum Bern	40
9.3	Abbildung Projekt 3 Einfahrt Luzern	41
9.4	Abbildung Projekt 4 Schönenwerd.....	42
9.5	Abbildung Projekt 5 Heitersberg; Objekt 1: Rapperswil-Gruemet (Mellingen).....	43
9.6	Abbildung Projekt 5 Heitersberg; Objekt 2: Gruemet-Killwangen	44
9.7	Abbildung Projekt 6 Effretikon.....	45
9.8	Abbildung Projekt 7 Wisenberg	46
9.9	Abbildung Projekt 8 Liestal-Sissach	47



Glossaire

Terminologie

- **Projet:** Définition d'une zone dans laquelle des mesures d'infrastructure Rail 2000 2^{ème} étape peuvent s'avérer nécessaires.
- **Objet:** Diverses mesures de constructions au sein du même projet. Les objets peuvent être réalisés de manière cumulée.
- **Variante:** Alternatives possibles (et analysées) d'un même projet, resp. objet. Les variantes ne peuvent pas être cumulées.

Abréviations

- **OFT:** Office fédéral des transports (BAV - Bundesamt für Verkehr)
- **Bern PB:** Gare voyageurs de Berne (Bern Personenbahnhof)
- **DST:** Tunnel à double voie (Doppelspurtunnel)
- **EST:** Tunnel à simple voie (Einspurtunnel)
- **FTP:** Arrêté fédéral relatif à la construction et au financement de l'infrastructure des transports publics (FinöV - Bundesbeschluss über Bau und Finanzierung der Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs)
- **RBS:** Regionalverkehr Bern Solothurn
- **CFF SA:** Chemins de fer fédéraux SA (SBB AG - Schweizerische Bundesbahnen AG)

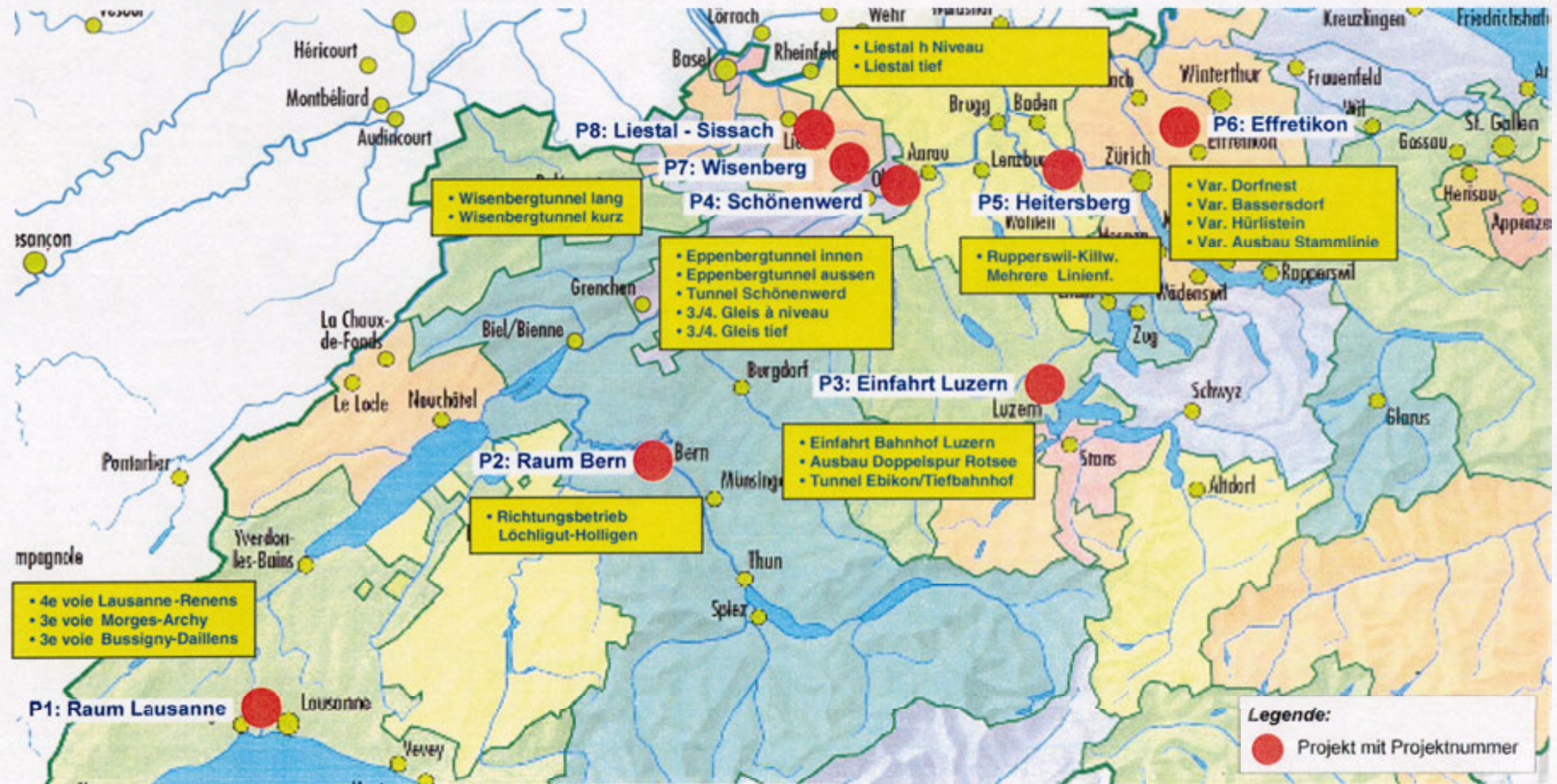
Auteurs du rapport:

A. Schuster, Brandenberger+Ruosch AG
H. Maichle, Chef de projet CFF



Vue d'ensemble

Représentation graphique des projets avec leurs objets/variantes analysés





0. Vue d'ensemble

0.1 Abrégé

Dans le courant de l'année 2002, sur mandat de l'Office fédérale des Transports (OFT), CFF SA a fait vérifier par des bureaux d'ingénieurs externes les chiffres de huit projets coûteux qui feront éventuellement partie de la deuxième étape de Rail 2000. Ces coûts forment une base importante pour l'élaboration du message relatif à la deuxième étape de Rail 2000 ainsi que pour les planifications ultérieures.

Les études de planification et les estimations des coûts devaient être effectuées par des bureaux de planification externes, dans le but de vérifier de manière indépendante les estimations de coûts que les CFF avaient faites sur la base de leur expérience.

Les résultats issus des études des bureaux d'ingénieurs confirment les coûts grossièrement estimés par les CFF. L'exactitude des coûts a été notoirement améliorée. Le but était d'obtenir une marge d'exactitude de $\pm 30\%$.

Les huit projets retenus sont:

- Projet 1: Région Lausanne
- Projet 2: Région Bern
- Projet 3: Région Luzern
- Projet 4: Schönenwerd
- Projet 5: Heitersberg
- Projet 6: Effretikon
- Projet 7: Wisenberg
- Projet 8: Liestal – Sissach

Ce chapitre 0 contient une vue d'ensemble des coûts ainsi qu'un résumé des résultats.

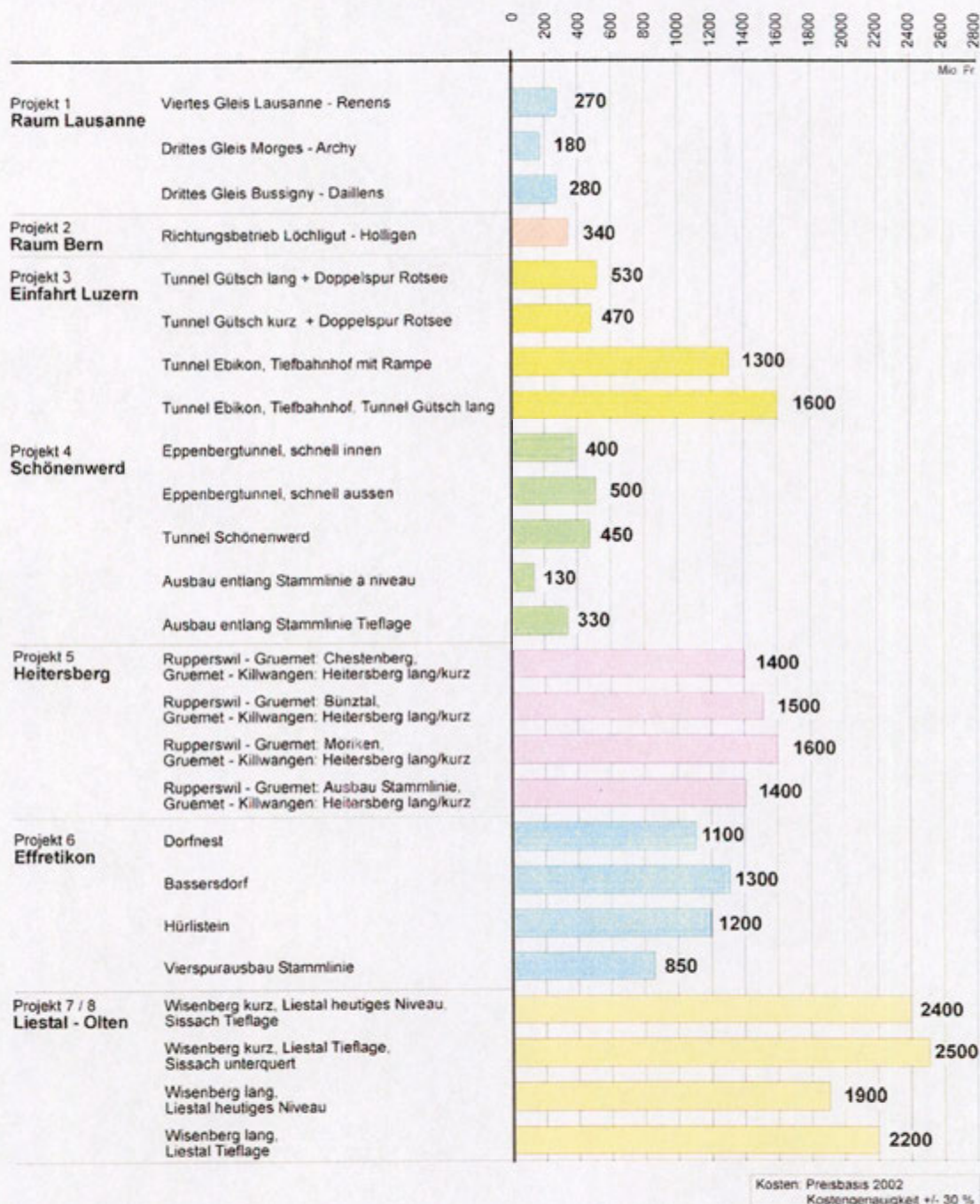
Une description détaillée de chaque projet se trouve aux chapitres 1 à 8.

Une représentation plus large des graphiques de vue d'ensemble de projets se trouve en annexe, au chapitre 9.

0.2 Vue d'ensemble des coûts

Les coûts de chaque projet, objet et variante ne doivent pas être additionnés entre eux, puisque p. ex. les questions relatives à la planification des étapes n'ont pas été éclaircies. De même il n'est pas décidé si, pour certains projets, un ou plusieurs objets devront être réalisés.

Toutes les données relatives aux coûts s'entendent sans la taxe sur la valeur ajoutée, se réfèrent aux prix de base 2002 et sont d'une exactitude de $\pm 30\%$.





0.3 Résumé des résultats

0.3.1 Situation initiale

Dans le courant de l'année 2002, sur mandat de l'Office fédérale des Transports (OFT), CFF SA a fait vérifier par des bureaux d'ingénieurs externes les chiffres de huit projets coûteux qui feront éventuellement partie de la deuxième étape de RAIL 2000. Ces coûts d'infrastructure maintenant connus pour des éléments importants de la prochaine phase de RAIL 2000 forment une condition de base importante pour l'élaboration du message relatif à la deuxième étape de RAIL 2000 ainsi que pour les planifications ultérieures. Ils constituent une base décisionnelle pour savoir si certains de ces objets peuvent être intégrés dans le concept RAIL 2000 2^{ème} étape.

La deuxième étape de RAIL 2000 est une partie du message relatif à la construction et au financement de l'infrastructure des transports publics (Projet FTP), pour lequel les citoyens et citoyennes suisses ont accordé 30 milliards de francs le 29 novembre 1998. Les 5.9 milliards (prix 1995) qui, selon la décision FTP sont prévus pour la deuxième étape, doivent permettre de réaliser une amélioration subséquente du concept RAIL 2000, dont la première étape sera réalisée à fin 2004.

0.3.2 RAIL 2000, un concept orienté sur l'offre

RAIL 2000 est un concept orienté sur l'offre. Cela signifie que les constructions d'infrastructure découlent de l'offre future. L'offre quant à elle s'oriente sur la demande prévue, mais également sur des buts de politique des transports basés sur une mobilité durable.

Les expériences de la première étape de RAIL 2000 ont démontré qu'il est sensé de réaliser un concept d'offre en plusieurs pas. Les diverses durées de planification et de réalisation, de même que les ressources limitées, ont conduit à ce que les divers objets d'infrastructure soient réalisés et mis en service de manière échelonnée sur plusieurs années. Par la mise en service échelonnée d'un nouveau concept, on assure que les objets terminés peuvent être utilisés dès le début.

0.3.3 Les huit projets

Afin d'obtenir des idées plus claires sur les coûts d'infrastructure ainsi que sur les durées de réalisation, l'Office fédérale des transports (OFT) a donné au début de l'année 2002 le mandat d'étudier de manière plus approfondie les coûts de huit projets déterminés.

Les études de planification et les estimations des coûts d'infrastructure devaient être effectuées par des bureaux de planification externes, dans le but de vérifier de manière indépendante les estimations de coûts que les CFF avaient faites sur la base de leur expérience.

Afin de pouvoir livrer des chiffres consistants dans les débats prévus relatifs au choix du tracé, les CFF ont choisi un spectre de variantes tel qu'il soit possible de démontrer un large spectre de coûts. Ainsi des variantes qui à première vue n'ont aucune chance d'être réalisées ont également été analysées.



La conduite de ces études fut du ressort des CFF. De nombreux paramètres liés à la démarche, particulièrement pour le calcul des coûts d'infrastructure, ont été appliqués de façon à assurer la comparaison. Les huit projets retenus sont:

- Projet 1: Région Lausanne
- Projet 2: Région Bern
- Projet 3: Région Luzern
- Projet 4: Schönenwerd
- Projet 5: Heitersberg
- Projet 6: Effretikon
- Projet 7: Wisenberg
- Projet 8: Liestal – Sissach

Les aspects importants de chaque projet, particulièrement les objets et variantes analysés ainsi que les coûts d'infrastructure prévus, sont décrits aux chapitres 1 à 8 et chacun représentés sur une carte (voir également annexe).

0.3.4 Résultats de l'estimation des coûts d'infrastructure

Les résultats issus des études des bureaux d'ingénieurs confirment les coûts grossièrement estimés par les CFF sur la base de leur expérience et dont la marge d'exactitude était de $\pm 50\%$.

L'exactitude des coûts a été notoirement améliorée par les huit études de planification. Le but était de rétrécir la marge à $\pm 30\%$. Une exactitude encore plus élevée ne peut être atteinte qu'avec des études d'avant-projet, mais pour ce faire les coûts et le temps à disposition pour la phase de planification actuelle seraient largement dépassés.

0.3.5 Chances et risques

Les bureaux d'ingénieurs devaient également livrer des données sur les chances et risques possibles, afin de disposer d'informations supplémentaires sur les problèmes à venir, particulièrement ceux relatifs à une déviation des coûts estimés. Les estimations relatives aux risques politiques ainsi que ceux découlant du processus d'approbation des plans ne sont pas inclus dans les études des bureaux d'ingénieurs.

Les chances et les risques sont des événements qui influent sur les coûts, événements qui peuvent avoir lieu ou non. Une chance dans la construction d'un tunnel serait par exemple une roche qui s'avère plus facile à travailler que ce qui était prévu, et un risque par analogie serait une qualité de roche plus mauvaise. A part la géologie, les risques qui apparaissent fréquemment sont relatifs à des questions d'environnement, telles que de vieilles décharges oubliées de nos jours et qui devront être assainies lors de la réalisation de nouvelles infrastructures ferroviaires.



0.3.6 Planification nécessaire des étapes de réalisation des projets et des objets

Les moyens financiers limités, les longues durées de réalisation de certains gros objets, de même que la volonté d'utiliser tout de suite les infrastructures terminées exigent une réalisation par étapes.

Les cadres financiers attribués aux projets montrent (voir tableau et graphique en annexe) que tous les projets ne pourront pas être entièrement réalisés avec le cadre financier de 5.9 milliards fixé par l'arrêté fédéral relatif à la construction et au financement de l'infrastructure des transports publics (FTP). En effet il manque passablement de moyens pour les gros projets, sachant que pour RAIL 2000 2^{ème} étape de nombreuses mesures plus petites sont néanmoins inévitables.

C'est dans le cadre de travaux ultérieurs qu'il sera nécessaire d'éclaircir si une réalisation par étapes est possible et sensée. Les coûts supplémentaires découlant d'une réalisation par étapes ne doivent pas être trop élevés. A cela s'ajoute qu'une étape avancée doit apporter une utilité par elle-même, en ce qu'elle permet une amélioration de l'offre et peut s'intégrer de façon cohérente dans le concept d'offre.

0.3.7 Démarche ultérieure

Les plans et estimations de coûts maintenant à disposition forment la base pour l'élaboration du message et la nécessaire planification de RAIL 2000 2^{ème} étape y relative. C'est sur la base du concept d'offre qu'il sera décidé quels projets, objets et variantes doivent être réalisés (planification orientée sur l'offre). Le cadre financier fixé dans le message FTP ne doit pas être dépassé.

La planification de RAIL 2000 2^{ème} étape est un processus itératif au sein du triangle de planification offre, matériel roulant et mesures d'infrastructure (coûts d'infrastructure).

Au plus tôt dans la deuxième moitié de l'année 2003, l'OFT publiera un message pour mise en consultation. Les cantons, communes, partis et associations auront alors l'occasion de s'exprimer sur le concept RAIL 2000 2^{ème} étape. Un message sera ensuite transmis au Parlement dans le courant de l'année 2004, sur la base des réponses issues de ce processus de consultation.

Selon le plan financier FTP, des moyens pour la réalisation de projets RAIL 2000 2^{ème} étape ne seront à disposition au plus tôt qu'à partir de 2010. Les expériences issues de la réalisation des objets de la première étape ont montré qu'il faut compter six années et plus pour la phase de planification et d'approbation des plans. Si la construction de certains objets de RAIL 2000 2^{ème} étape devait effectivement commencer en 2010, alors les travaux de planification et de préparation respectifs devraient être menés de façon continue et parallèlement au processus de consultation.

Les estimations des bureaux d'ingénieurs ont démontré qu'à elle seule la durée de réalisation des huit projets analysés s'élève entre 5 et 10 ans. Si la réalisation d'un gros projet pouvait commencer en 2010 déjà, sa mise en service ne pourrait avoir lieu qu'en 2020 (par ex. un troisième percement du Jura). Pour un plus petit objet comme Schönenwerd, la mise en service aurait lieu vers 2015.



1. Projet 1 Région Lausanne

1.1 Abrégé

1.1.1 Mandat

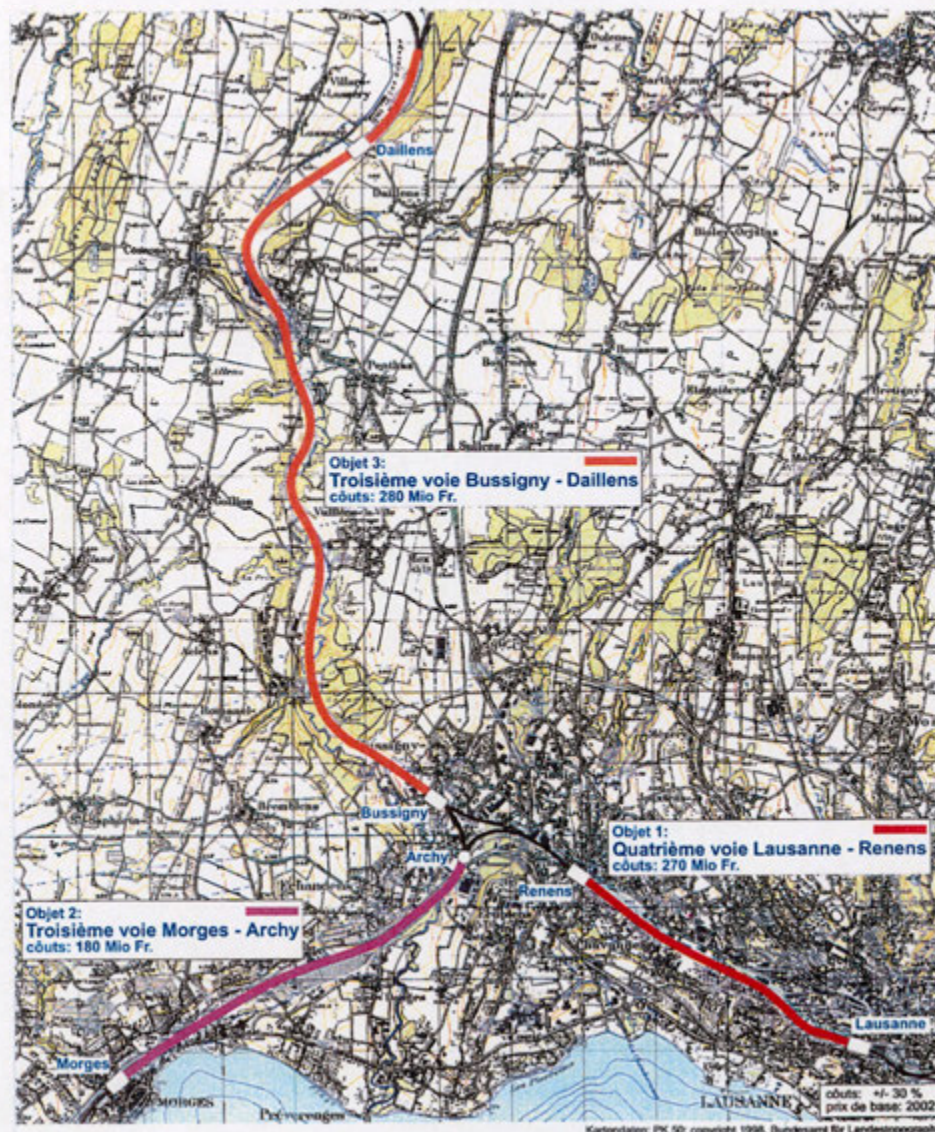
Le rassemblement des sillons des courants de trafic à l'ouest de Lausanne entraîne une très forte mise à contribution de l'infrastructure. Le besoin en trains supplémentaires est particulièrement ressenti entre les grandes agglomérations de Genève et Lausanne. Cette surcharge est la raison de la recherche de mesures qui augmentent la capacité dans la région à l'ouest de Lausanne.

1.1.2 Ossature

Trois objets ont été analysés:

- **Objet 1: Quatrième voie Lausanne - Renens**
- **Objet 2: Troisième voie Morges - Archy**
- **Objet 3: Troisième voie Bussigny - Daillens**

1.1.3 Vue d'ensemble Projet 1, Région Lausanne



1.2 Description détaillée

1.2.1 Situation initiale, Mandat

Dans le cadre de la planification des concepts d'offre et d'infrastructure RAIL 2000 2^{ème} étape, il s'avère que la jonction des deux axes principaux en provenance de la Suisse orientale et du Valais nécessite des mesures d'augmentation de la capacité. Lausanne est le nœud central de la Suisse occidentale. Cinq lignes ferroviaires importantes y convergent: Berne – Fribourg, Brig – Sion, Bienne – Yverdon (pied du Jura), France – Vallorbe et Genève – Morges. Le tronçon Lausanne – Renens est à trois voies.

Tandis que les lignes pour le Valais et Fribourg – Berne se séparent juste après la gare, les trois autres axes passent tous par Renens et se concentrent sur ces trois voies. La séparation des lignes en direction du pied du Jura et de Vallorbe n'a lieu qu'au nord de Daillens. A l'est de Morges se trouve la gare de Lausanne-Triage, située en parallèle des voies principales. L'entrée et la sortie de trains marchandises pénalisent également la capacité de cette ligne.

Le rassemblement des sillons des courants de trafic à l'ouest de Lausanne entraîne une très forte mise à contribution de l'infrastructure. Le besoin en trains supplémentaires est particulièrement ressenti entre les grandes agglomérations de Genève et Lausanne. Cette surcharge est la raison de la recherche de mesures qui augmentent la capacité dans la région à l'ouest de Lausanne.

1.2.2 Considération de lignes/références, mesures de construction

Trois objets ont été analysés:

- **Objet 1: Quatrième voie Lausanne - Renens:** La quatrième voie se trouvera au sud des trois voies existantes (côté lac). Un saut-de-mouton entre Lausanne et Renens doit permettre de passer d'une affectation des voies par ligne en gare de Lausanne à une affectation des voies par direction en gare de Renens. La longueur du quai de la voie 9 de Lausanne sera prolongée à 420 m. Une sixième bordure de quai sera construite à Renens; les zones de branchements des deux côtés de la gare seront modifiées.
- **Objet 2: Troisième voie Morges - Archy:** La nouvelle troisième voie sera construite au sud de la double-voie existante. Dans la région de Lausanne-Triage elle sera intégrée dans l'installation des voies actuelles.
- **Objet 3: Troisième voie Bussigny - Daillens:** Le troisième axe se situe à l'est de la double-voie existante. Des diagonales d'échange permettent une exploitation flexible. La séparation des lignes pour Yverdon resp. Vallorbe à Daillens bifurcation restera à niveau comme actuellement.

1.2.3 Coûts d'infrastructure

(en mio. de francs, prix 2002, excl. TVA, ± 30%)

Objets	Région Lausanne	CHF en mio.		
		Coûts	Chances	Risques
Objet 1	Quatrième voie Lausanne - Renens	270	-70	+70
Objet 2	Troisième voie Morges - Archy	180	-50	+50
Objet 3	Troisième voie Bussigny - Daillens	280	-75	+75

1.2.4 Chances et risques

Les chances et les risques se constituent pour les trois objets des domaines de la qualité des sous-sols, des mesures environnementales nécessaires et de l'acquisition de terrain.

**1.2.5 Réalisation en étapes des objets**

Objet 1	Quatrième voie Lausanne - Renens	Réalisation en étapes
		Une réalisation en étapes n'est pas possible.

Objet 2	Troisième voie Morges - Archy	Réalisation en étapes
		Une réalisation en étapes est possible pour certains tronçons de l'objet 2.

Objet 3	Troisième voie Bussigny - Daillens	Réalisation en étapes
		Une réalisation en étapes est possible pour certains tronçons de l'objet 3.

1.2.6 Temps de réalisation

L'exécution (de l'attribution des travaux jusqu'à la mise en service) nécessite pour l'objet 1 quatrième voie Lausanne - Renens sept à huit ans, pour l'objet 2 troisième voie Morges - Archy et pour l'objet 3 troisième voie Bussigny - Daillens cinq à six ans.



2. Projekt 2 Raum Bern

2.1 Kurzfassung

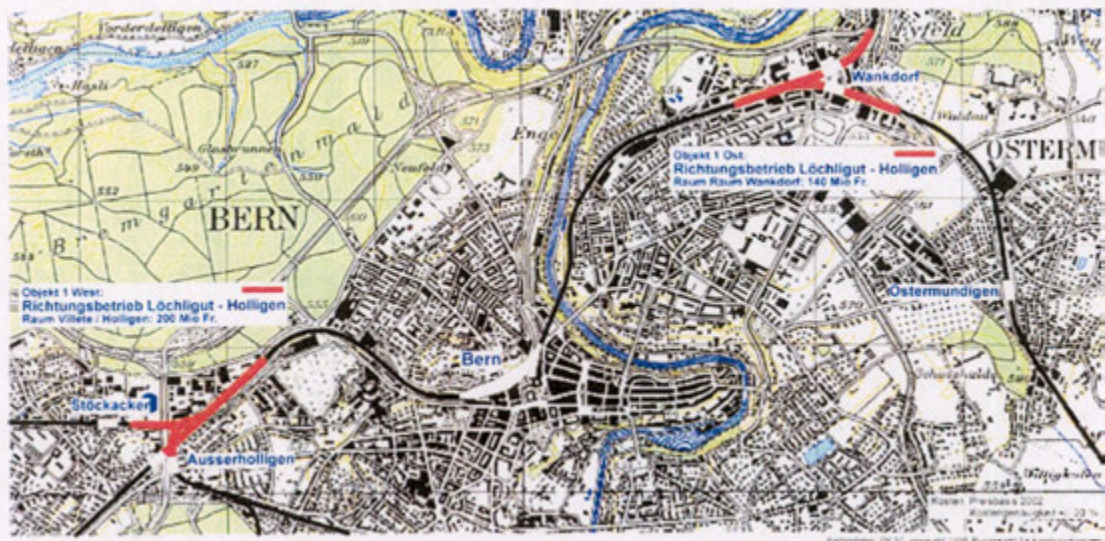
2.1.1 Auftrag

Der gewählte Lösungsansatz verfolgt das Ziel, im Bahnhof Bern wie auch im Bereich seiner beiden Zufahrten einen konsequenten Richtungsbetrieb umzusetzen. Dazu müssen die im Osten (Wankdorf) und Westen (Weyermannshaus) zusammenführenden Linien entflochten werden. Der Bau von Überwerfungen ist in beiden Knoten notwendig.

2.1.2 Gliederung

- Richtungsbetrieb Löchligut - Holligen, bestehend aus den Objekten Ost und West.

2.1.3 Übersicht Projekt 2, Raum Bern



2.2 Detailbeschreibung

2.2.1 Ausgangslage, Auftrag

Die heutige Anlage des Bahnhofs Bern stammt aus den frühen Sechzigerjahren, als der Bahnhof total saniert wurde. Im Rahmen der ersten Etappe von BAHN 2000 werden eine Reihe von Perrons auf 420 Meter verlängert und der Westkopf umgebaut. Damit genügt der Bahnhof Bern den mittelfristigen Anforderungen. Zusätzliche Züge - insbesondere der S-Bahn - erfordern Massnahmen zur Leistungssteigerung auf den östlichen und westlichen Zulaufstrecken.

Die bestehende Vier-Spur durch den Knoten Bern soll zu einem hochwertig nutzbaren Vier-Spur-System mit integralem Richtungsbetrieb ausgebaut werden. Der schnelle Verkehr benützt die inneren Geleise der Vier-Spur, der S-Bahn-Verkehr die äusseren und wird möglichst in einem Durchlaufbetrieb (integrale Durchmesserlinien mit kurzen Aufenthaltszeiten) durch den Knoten geführt.

Dazu wurde das **Objekt 1, Richtungsbetrieb Löchligut - Holligen** definiert.

2.2.2 Linienbetrachtung/Vorgaben, bauliche Massnahmen

Zwei Objekte wurden untersucht:

- **Objekt 1, Richtungsbetrieb Löchligut - Holligen** mit den Elementen:
 - **Element (Teilobjekt) Wankdorf:** Das Element Wankdorf beinhaltet die Massnahmen zur Einführung des Richtungsbetriebes im Bahnhof Bern und auf dem Abschnitt Bern - Wylerfeld. Die S-Bahn Haltestelle Wankdorf Süd wird angepasst. Das Richtungsgleis Thun wird mittels Unterwerfung niveaufrei von der Achse Bern – Löchligut entflochten.
 - **Element (Teilobjekt) Vilette:** Die bestehenden sechs Ausfahrngleise West müssen in der Linienführung leicht angepasst werden. Zusätzlich sind Spurwechsel erforderlich und das Lichtraumprofil des Donnerbühl tunnels muss für Doppelstockzüge erweitert werden (Auslöser: Richtungsbetrieb).
 - **Element (Teilobjekt) Holligen:** Das Richtungsgleis Gürbetal - Bern PB wird als Unterwerfung realisiert. Das Richtungsgleis Bern PB - Kerzers wird als Überwerfung ausgestaltet. Diese kommt in den Bereich Weyermannshaus zu liegen.
- **Objekt 2, Definition Interessenbereich Normalspur gegenüber RBS-Ausbauten:** Im Objekt 2, das nicht Bestandteil von BAHN 2000 zweite Etappe ist, wurde der Interessenbereich der Normalspur für weitere Massnahmen zur Kapazitätssteigerung im Knoten Bern definiert und die Machbarkeit im Kontext zu bestehenden Projekten des RBS geprüft. Diese Arbeiten werden nachfolgend nicht weiter behandelt.

2.2.3 Infrastrukturkosten

(in Mio. Franken, Preisbasis 2002, exkl. MWST, ± 30%)

Objekt 1	Richtungsbetrieb Löchligut - Holligen	CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
	Richtungsbetrieb Löchligut - Holligen	340	-	+30
Element 1	Wankdorf (Ausbau Ost)	140		15
Element 2	Vilette (Ausbau West)	40		5
Element 3	Holligen (Ausbau West)	160		10

2.2.4 Chancen und Risiken

Die Risiken in diesem Projekt beinhalten die Gefahr von höheren betrieblichen sowie sicherheitsmässigen Anforderungen.

2.2.5 Etappierbarkeit des Objektes

Objekt 1	Richtungsbetrieb Löchligut - Holligen	Etappierbarkeit
	Richtungsbetrieb Löchligut - Holligen	Eine Etappierung nach den einzelnen Elementen bzw. nach Ausbau Ost / West ist möglich, wenn in einer Übergangsphase Leistungseinbussen in Kauf genommen werden.

2.2.6 Realisierungszeiten

Die Ausführung (ab Vergabe der Bauarbeiten bis zur Inbetriebnahme) benötigt für das Element Wankdorf rund drei bis vier Jahre, für das Element Vilette zwei bis drei Jahre und für das Element Holligen rund sechs Jahre.



3. Projekt 3 Einfahrt Luzern

3.1 Kurzfassung

3.1.1 Auftrag

Es wurden zwei grundsätzlich verschiedene Ansätze untersucht: Der erste Ansatz umfasst einen Vierspurausbau der doppelspurigen Zufahrt zum heutigen Kopfbahnhof sowie einen Doppelspurausbau am Rotsee, der zweite Ansatz sieht den Bau eines Tiefbahnhofs und die Aufhebung der Linie am Rotsee vor.

3.1.2 Gliederung

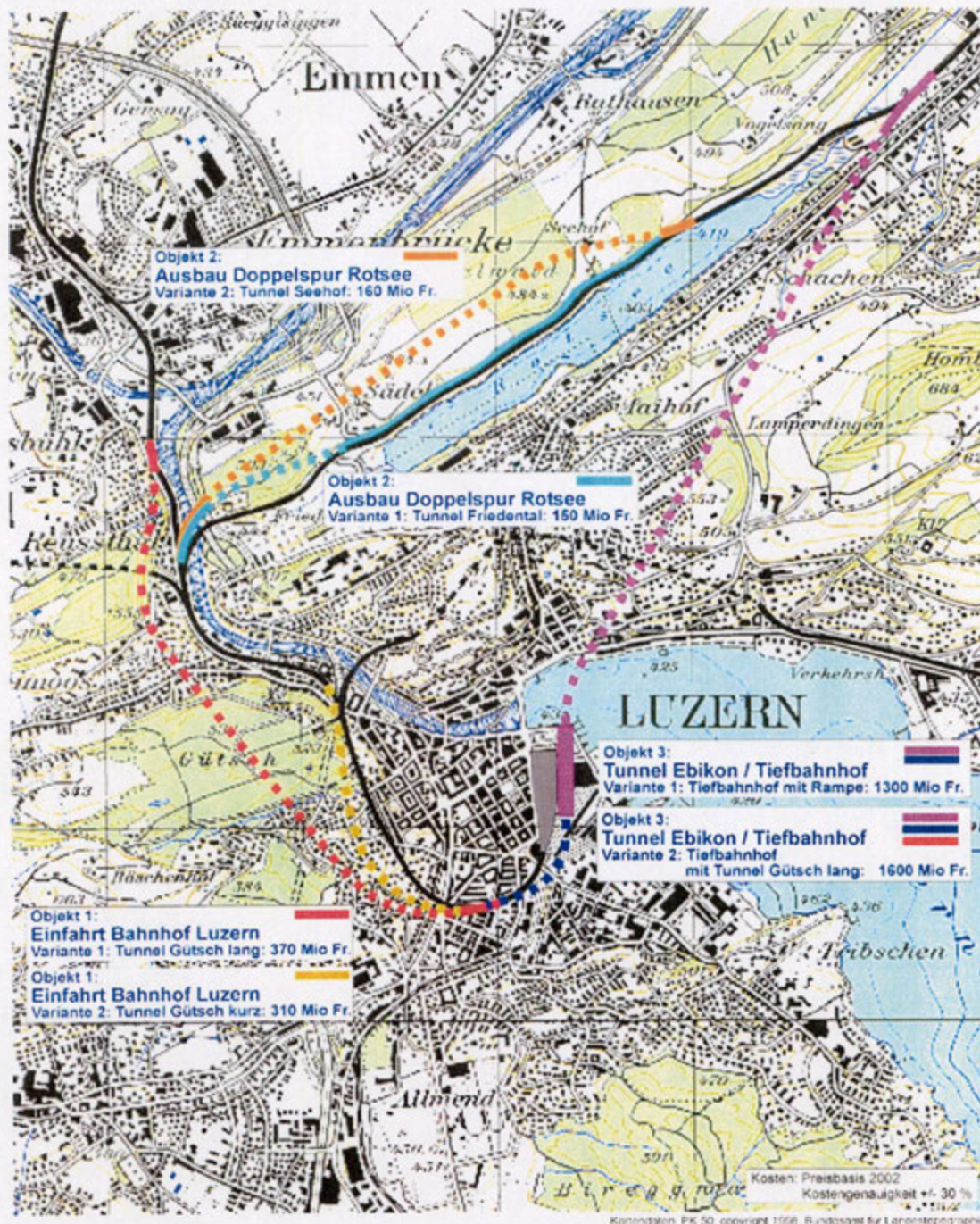
Untersucht wurden drei Objekte mit je zwei Varianten:

- **Objekt 1: Einfahrt Bahnhof Luzern**
 - Variante 1: Tunnel Gütsch lang
 - Variante 2: Tunnel Gütsch kurz

- **Objekt 2: Ausbau Doppelspur Rotsee**
 - Variante 1: Tunnel Friedental
 - Variante 2: Tunnel Seehof

- **Objekt 3: Tunnel Ebikon / Tiefbahnhof**
 - Variante 1: Tunnel Ebikon/Tiefbahnhof mit Rampe
 - Variante 2: Tunnel Ebikon/Tiefbahnhof mit Tunnel Gütsch lang

3.1.3 Übersicht Projekt 3, Einfahrt Luzern





3.2 Detailbeschrieb

3.2.1 Ausgangslage, Auftrag

Im Rahmen der Planungen BAHN 2000 zweite Etappe zeichnet sich ab, dass in der Zufahrt zum Knoten Luzern Ausbauten zur Kapazitätssteigerung notwendig sind. Für die Zufahrt Luzern wurden drei Objekte aus dem Blickwinkel zweier unterschiedlicher konzeptioneller Ansätze untersucht.

3.2.2 Linienbetrachtung/Vorgaben, bauliche Massnahmen

Der erste Ansatz sieht einen Ausbau der heutigen Zufahrten zum bestehenden Kopfbahnhof vor, wobei die „Zürcherlinie“ entlang dem Rotsee auf Doppelspur ausgebaut wird und zusammen mit der Doppelspur der „Baslerlinie“ als integrale Vier-spurstrecke in den Bahnhof Luzern geführt wird.

Für diesen Ansatz wurden zwei Objekte mit Varianten untersucht:

- **Objekt 1: Einfahrt Bahnhof Luzern:** Das Objekt umfasst die vierspurige Einfahrt in den heutigen Kopfbahnhof Luzern:
 - **Variante 1, Tunnel Gütsch lang:** Ein langer Gütschtunnel (2.75 km) mit weitgehend unterirdischer Linienführung.
 - **Variante 2, Tunnel Gütsch kurz:** Ein kurzer Gütschtunnel (1.0 km) mit einer offen geführten 4.Gleisachse im Abschnitt Fluhmühle - Gütsch.
- **Objekt 2: Ausbau Doppelspurausbau Rotsee:** Dieses Objekt beinhaltet die Ausbauvarianten entlang dem Rotsee:
 - **Variante 1, Tunnel Friedental:** Eine erste Variante mit kurzem Tunnel Friedental (0.6 km), einem 2.Gleis in offener Linienführung am Rotseeufer und einer zusätzlichen Brücke über die Reuss.
 - **Variante 2, Tunnel Seehof:** Ein langer Einspurtunnel Seehof (2.8 km) und einer zusätzlichen Brücke über die Reuss.

Der zweite Ansatz sieht eine Neueinführung der „Zürcherlinie“ ab Ebikon mit direkter Linienführung und Durchgangsbahnhof in Tieflage vor. Der Tiefbahnhof wird mit der heutigen doppelspurigen Stammlinie Luzern – Gütsch und im Vollausbau zudem mit einem neuen Gütschtunnel verknüpft.

Für diesen Ansatz wurde ein Objekt mit zwei Varianten untersucht:

- **Objekt 3: Tunnel Ebikon - Tiefbahnhof Luzern:** Dieses Objekt beinhaltet eine neue Linienführung zwischen Ebikon und dem Tiefbahnhof Luzern mit Anpassungen in Ebikon, dem Rückbau der Stammlinie am Rotsee, einem Doppelspurtunnel (3.3 km) und dem Tiefbahnhof. Für die Anbindung bestehen folgende Varianten:
 - **Variante 1, Tunnel Ebikon - Tiefbahnhof mit Rampe:** Anbindung mit Steilrampe an die bestehende Stammlinie Luzern – Gütsch im Neustadtbahneinschnitt.
 - **Variante 2, Tunnel Ebikon - Tiefbahnhof mit Tunnel Gütsch lang:** Anbindung in Kombination mit einem Tunnel Gütsch lang bis Reussbühl.
- **Sicherheit in Tunnels:** Für den Tunnel ist ein Doppelspurtunnel mit Fluchtstollen alle 1000 m geplant.

3.2.3 Infrastrukturkosten

Die Infrastrukturkostenschätzung zeigt für die drei Objekte mit ihren Varianten folgendes Resultat:

(in Mio. Franken, Preisbasis 2002, exkl. MWST, ± 30%)

Objekt 1 Einfahrt Bahnhof Luzern		CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1	Tunnel Gütsch lang	370	-	+10
Variante 2	Tunnel Gütsch kurz	310	-	+40

Objekt 2 Ausbau Doppelspur Rotsee		CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1	Tunnel Friedental	150	-	+30
Variante 2	Tunnel Seehof	160	-	+30

Objekt 3 Tunnel Ebikon - Tiefbahnhof Luzern		CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1	Tunnel Ebikon - Tiefbahnhof mit Steilrampe	1'300	-	+70
Variante 2	Tunnel Ebikon - Tiefbahnhof mit Tunnel Gütsch lang	1'600	-	+70
Etappierbarkeit	Tunnel Ebikon/Tiefbahnhof nur als Kopfbahnhof	900	-	+70

3.2.4 Chancen und Risiken

Die Risiken im Objekt 1 Einfahrt Luzern liegen in der Unterquerung von dicht besiedeltem städtischem Gebiet, im Bereich Umweltschutz sowie im Landerwerb.

Im Objekt 2 Ausbau Doppelspur Rotsee liegen die Risiken im Bereich Umwelt sowie in geologischen Unsicherheiten und im Objekt 3 Tunnel Ebikon/Tiefbahnhof betreffen die Risiken die Geologie, die Sicherheit und die Umwelt.

3.2.5 Etappierbarkeit der Objekte

Objekt 1 Einfahrt Bahnhof Luzern	Etappierbarkeit
Variante 1 Tunnel Gütsch lang	Die Realisierung der vierspurigen Zufahrt lässt sich in zwei selbständigen Etappen realisieren: 1. Etappe: Aufweitung des Einschnittes vom Gebiet Reckenbühl bis in den Bahnhof, 2. Etappe: Realisierung Abschnitt von Emmenbrücke bis ins Gebiet Reckenbühl.
Variante 2 Tunnel Gütsch kurz	Die Variante 2 lässt sich grundsätzlich in drei Etappen realisieren: 1. Etappe: Emmenbrücke - Gütsch 2. Etappe: Gütschtunnel 3. Etappe: Einschnitt



Objekt 2 Ausbau Doppelspur Rotsee	Etappierbarkeit
Variante 1 Tunnel Friedental	Die Realisierung der Variante 1 lässt sich in zwei Etappen ausführen: 1. Etappe: Ausführung der neuen Reussbrücke mit Tunnel Friedental und Anschluss an bestehendes Stammgleis. 2. Etappe: Ausführung des Doppelspurausbaus entlang dem Rotsee. Keine Etappierung möglich.
Variante 2 Tunnel Seehof	

Objekt 3 Tunnel Ebikon/Tiefbahnhof	Etappierbarkeit
Variante 1 Tunnel Ebikon/Tiefbahnhof mit Rampe	Die Variante 1 lässt sich in 3 Etappen gliedern: 1. Etappe: Dreilindentunnel von Ebikon bis Luzern und Tiefbahnhof als Sackbahnhof. 2. Etappe: Anschluss Tiefbahnhof an die heutige Einfahrt mit Steilrampe Vollausbau: Anschluss Tiefbahnhof über eine zusätzliche Doppelspur von Emmenbrücke her. Etappierung analog Variante 1 zusammen mit Variante 1 des Objektes 1.
Variante 2 Tunnel Ebikon/Tiefbahnhof mit Tunnel Gütsch lang	

3.2.6 Realisierungszeiten

Die Ausführung (ab Vergabe der Bauarbeiten bis zur Inbetriebnahme) benötigt beim Objekt 1 rund fünf Jahre, beim Objekt 2 rund vier Jahre und für das Objekt 3 sieben bis acht Jahre.



4. Projekt 4 Schönenwerd

4.1 Kurzfassung

4.1.1 Auftrag

Die doppelspurige Durchfahrt Schönenwerd bildet einen Engpass im sonst drei- resp. vierspurigen Abschnitt Aarau - Olten.

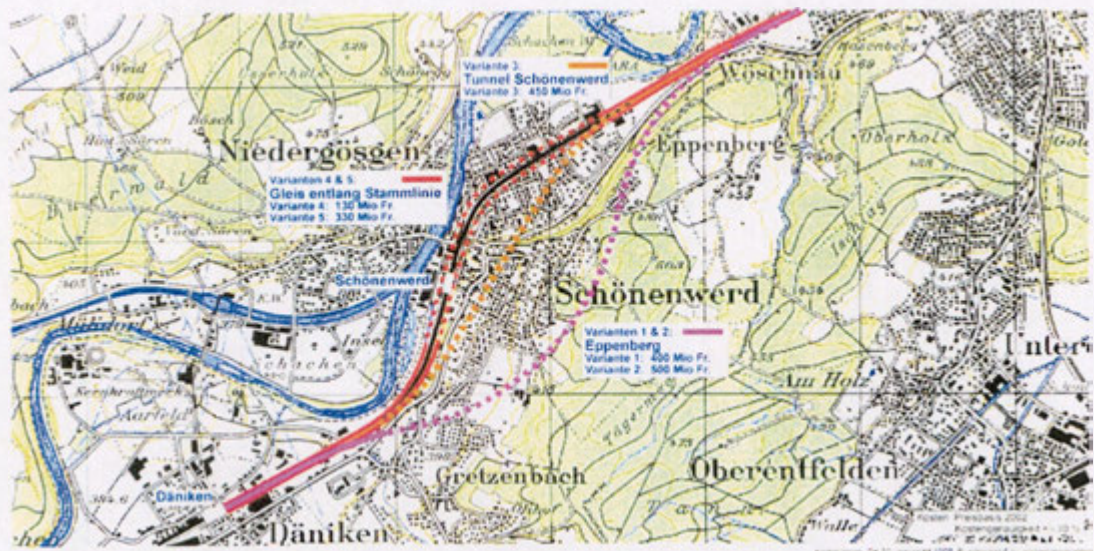
Da die Zugzahlen auf diesem Abschnitt weiter ansteigen werden, ist eine Leistungssteigerung durch Vervollständigung der Vierspur zwischen Olten und Aarau unumgänglich.

4.1.2 Gliederung

Untersucht wurden insgesamt fünf Varianten:

- **Varianten 1 und 2: Eppenbergtunnel**
- **Variante 3: Tunnel Schönenwerd**
- **Variante 4: 3./4. Gleis entlang Stammlinie, à niveau**
- **Variante 5: 3./4. Gleis entlang Stammlinie tief**

4.1.3 Übersicht Projekt 4, Schönenwerd





4.2 Detailbeschreibung

4.2.1 Ausgangslage, Auftrag

Zwischen Olten und Aarau ist aus Kapazitätsgründen eine Erweiterung auf 4 Spuren erforderlich. Zusammen mit der bestehenden Strecke ist ein integrales, hochwertiges Vier-Spur-System zu schaffen. Dazu ist eine neue Doppelspur aus dem Raum Aarau / Wöschnau in den Raum Däniken / Gretzenbach erforderlich.

4.2.2 Linienbetrachtung/Vorgaben, bauliche Massnahmen

Nach der groben Erarbeitung eines Variantenfächers wurden folgende Hauptvarianten näher untersucht:

- **Variante 1, Eppenbergtunnel, Hauptgleise innen:** Die neue Doppelspur zweigt im Westen bei Gretzenbach und im Osten bei Wöschnau ab und verläuft nach den Kreuzungsbauwerken, bestehend aus Rampen und Tagbautunneln (total 1.5 km), unter dem Eppenbergtunnel in einem bergmännisch vorgetriebenen Tunnel (2.0 km). Die neue Doppelspur wird vor den Kreuzungsbauwerken zwischen den beiden Stammachsen geführt.
- **Variante 2, Eppenbergtunnel, Hauptgleise aussen:** Die Variante 2 unterscheidet sich von der Variante 1 vor allem in Bezug auf die Anschlussbauwerke Gretzenbach und Wöschnau. Da die zwei neuen schnellen Gleise aussen geführt werden, wird das Kreuzungsbauwerk erheblich umfangreicher. Im Kreuzungsbereich bedarf es jeweils zweier Einspurrampen und Einspurtagbautunneln, bis die Gleise in einem Querschnitt geführt werden können. Auch im Bereich des Doppelspur-Tagbaus und des bergmännischen Tunnels ergeben sich umfangreichere Baumassnahmen.
- **Variante 3, Tunnel Schönenwerd:** Bei dieser Variante zweigen die zwei neuen Gleise vor Schönenwerd ab. Nach einer Rampe und einem Tagbautunnel (1.0 km) unterfährt der anschliessende Tunnel (2.0 km) Schönenwerd. Der Tunnelvortrieb erfolgt steigend von Ost nach West mit einem Mix-Schild aus einem Angriffsschacht. Am Ende des Vortriebs gelangt der Mix-Schild-Vortrieb in die zu diesem Zeitpunkt fertig gestellte Baugrube des Tagbautunnels Gretzenbach (1.0 km). Im Rampenbereich werden nördlich und südlich der neuen Doppelspur Richtung Tunnel Schönenwerd die zwei neuen Einspur-Stammlinien gebaut.
- **Variante 4, 3./4. Gleis entlang Stammlinie à niveau:** Diese Variante sieht einen Ausbau der bestehenden Stammlinie vor. Die Stammlinie wird von einer Doppelspur auf eine Vierspur auf dem gleichen Niveau ausgebaut. Die Variante hat den Charakter einer Referenzvariante.
- **Variante 5, 3./4. Gleis entlang Stammlinie tief:** Die bestehende Stammlinie wird dazu wie in der Variante 4 um zwei Spuren erweitert. Im Gegensatz zur Variante à niveau wird der Querschnitt im Raum Durchfahrt Schönenwerd tiefer gesetzt und verläuft im Einschnitt (Rampen) und im Tagbautunnel (0.8 km).
- **Sicherheit in Tunnels:** Bei den Tunnelvarianten ist jeweils ein Doppelspurtunnel mit Fluchtstollen alle 1000 –1300 m geplant.

4.2.3 Infrastrukturkosten

(in Mio. Franken, Preisbasis 2002, exkl. MWST, \pm 30%)

Objekt	Schönenwerd	CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1	Eppenbergtunnel Hauptgleise innen	400	-	+50
Variante 2	Eppenbergtunnel Hauptgleise aussen	500	-	+50
Variante 3	Tunnel Schönenwerd	450	-	+75
Variante 4	3./4. Gleis entlang Stammlinie à niveau	130	-	+20
Variante 5	3./4. Gleis entlang Stammlinie tief	330	-	+50

4.2.4 Chancen und Risiken

Die Risiken betreffen in allen Tunnelvarianten die Geologie, Sicherheits- und Umweltmassnahmen. Beim 3./4. Gleis à niveau liegen die Risiken bei der Umwelt.

4.2.5 Etappierbarkeit des Objektes

Objekt	Schönenwerd	Etappierbarkeit
Variante 1	Eppenbergtunnel Hauptgleise innen	Die Varianten 1 und 2 sind nicht etappierbar, da die abzweigende Doppelspur des Eppenbergtunnels unmittelbar bei den Projektgrenzen (Bahnhof Däniken, Stadttunnel Aarau) beginnt.
Variante 2	Eppenbergtunnel Hauptgleise aussen	
Variante 3	Tunnel Schönenwerd	Die Variante Tunnel Schönenwerd ist etappierbar, wenn Steilrampen realisiert werden (Verkürzung Doppelspur, Engpass).
Variante 4	3./4. Gleis entlang Stammlinie à niveau	Die Varianten 3./4. Gleis entlang Stammlinie können in zwei oder drei Etappen realisiert werden. 1. Etappe: Ausbau der Strecke von Wöschnau und von Gretzenbach her bis vor Schönenwerd (allenfalls zusätzlich etappiert). 2. Etappe: Durchfahrt Schönenwerd inklusive der Anpassung des Bahnhofs
Variante 5	3./4. Gleis entlang Stammlinie tief	

4.2.6 Realisierungszeiten

Die Ausführung (ab Vergabe der Bauarbeiten bis zur Inbetriebnahme) benötigt bei Variante 1 und 2 (Eppenbergtunnel) rund sechs Jahre, für die Variante 3, Tunnel Schönenwerd fünf bis sechs Jahre und für die Variante 4 und 5, 3./4. Gleis entlang Stammlinie rund fünf Jahre.



5. Projekt 5 Heitersberg

5.1 Kurzfassung

5.1.1 Auftrag

Im Rahmen der Planungen BAHN 2000 zweite Etappe zeichnet sich ab, dass auf der 24.5 Kilometer langen Heitersberglinie (Killwangen – Rapperswil) eine Kapazitätssteigerung nötig ist. Grund dafür ist ihre doppelte Belastung durch den Personenverkehr als Teil der hochfrequentierten West-Ost-Achse und durch den Güterverkehr als Zu- resp. Wegbringer zum Rangierbahnhof Limmattal.

Zu untersuchen ist ein Ausbau des Abschnittes Killwangen - Rapperswil auf Vierspur. Damit wird die Lücke zwischen der bestehenden Vierspur im Limmattal und der Vierspur zwischen Rapperswil und Aarau geschlossen.

5.1.2 Gliederung

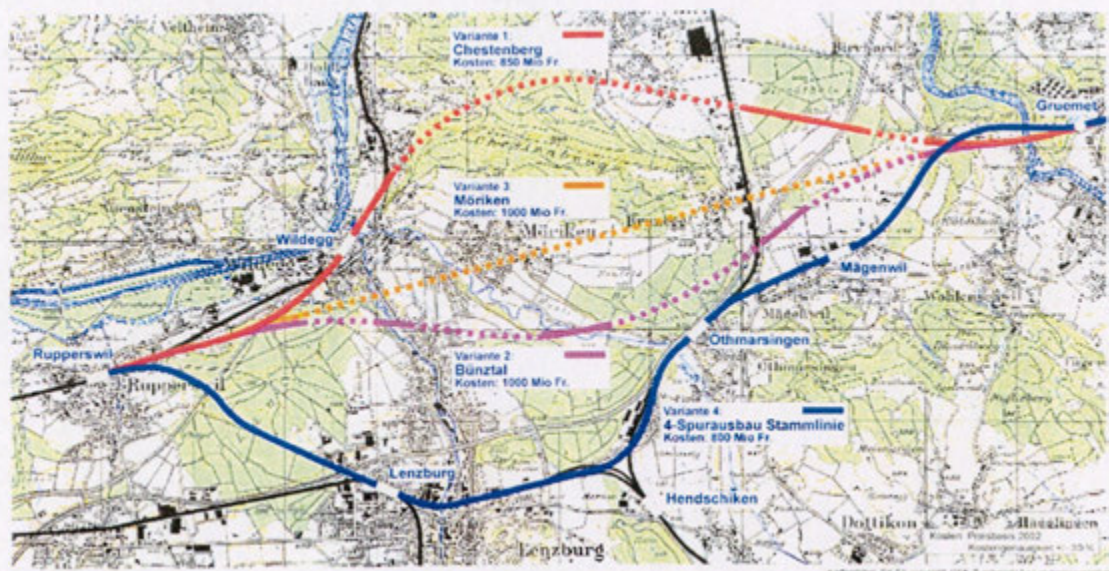
Das Projekt Heitersberg besteht aus zwei, voneinander weitgehend unabhängigen Objekten, in denen vier resp. zwei Varianten untersucht wurden.

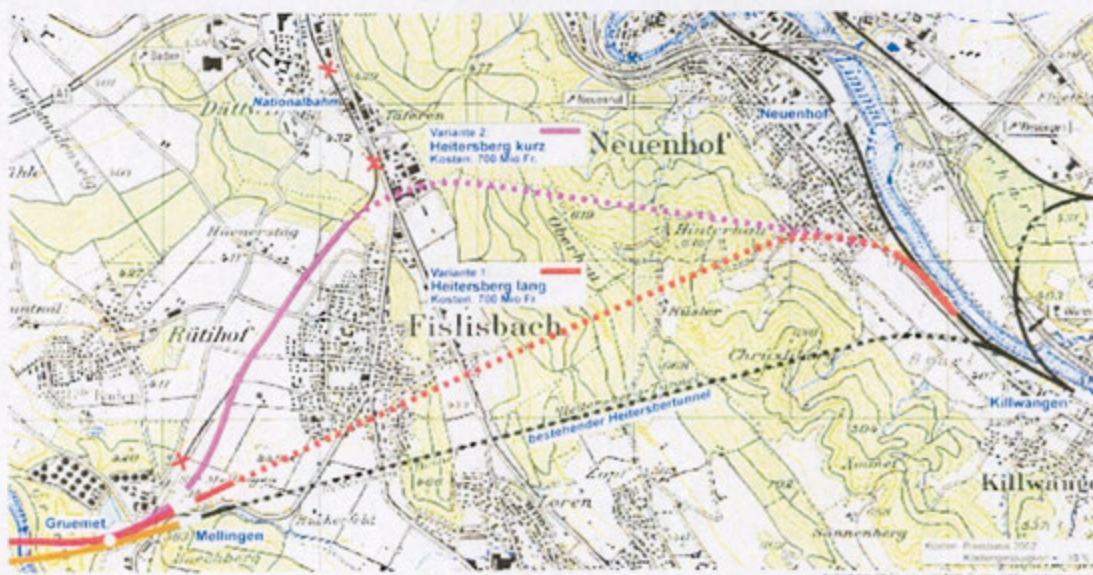
- **Objekt 1: Strecke Rapperswil - Gruemet:**
 - Variante 1: Chestenberg
 - Variante 2: Bünztal
 - Variante 3: Möriken
 - Variante 4: Vierspurausbau Stammstrecke
- **Objekt 2: Zweiter Heitersberg tunnel Gruemet - Killwangen:**
 - Variante 1: Heitersberg lang
 - Variante 2: Heitersberg kurz

Grundsätzlich sind alle Kombinationen der Varianten des Objektes 1 mit denjenigen des Objektes 2 möglich.

5.1.3 Übersicht Projekt 5, Heitersberg

Objekt 1: Strecke Rapperswil - Gruemet:



**Objekt 2: Zweiter Heitersbergtunnel Gruemet - Killwangen:****5.2 Detailbeschreibung****5.2.1 Ausgangslage, Auftrag**

Im Rahmen der Planungen BAHN 2000 zweite Etappe zeichnet sich ab, dass zwischen Killwangen und Rapperswil eine Kapazitätssteigerung nötig ist. Das vorliegende Projekt umfasst die Strecke zwischen Rapperswil und Killwangen. Sie lässt sich in einen westlichen Abschnitt Rapperswil bis Gruemet und einen östlichen Bereich zwischen Gruemet und Killwangen aufteilen. Beide Abschnitte werden im Bereich Gruemet zusammengeschlossen.

5.2.2 Linienbetrachtung/Vorgaben, bauliche Massnahmen

Es wurden 2 Objekte mit Varianten untersucht (die Kurzbezeichnung in den Klammern bezieht sich auf die Angaben in den Ingenieurplänen).

- **Objekt 1, Rapperswil - Gruemet (Abschnitt West):** Die Neubaustrecke wird als Schnellfahrstrecke vorgesehen und mit entsprechend grossen Radien geplant.
 - **Variante 1 Chestenberg (L1):** Diese Linienführung ist mit 10.9 km die längste neue Verbindung. Sie durchfährt Wildegg, mündet in den Chestenbergtunnel (4.1 km), anschliessend folgt eine offene Strecke, der Birrhardtunnel (0.8 km) und eine weitere offene Strecke mit dem Viadukt über die Reuss im Gruemet. Die Linienführung lässt Geschwindigkeiten von 160 km/h zu.
 - **Variante 2 Bünzthal (L2):** Die südliche Linienführung ist so gelegt, dass möglichst wenige und nur kurze Tunnels zu durchfahren sind. Sie erlaubt eine Geschwindigkeit von 200 km/h. Die ca. 10.5 km lange Neubaustrecke verläuft anfänglich mehrheitlich offen, durchfährt zwischen Wildegg und Niederlenz den Schürztunnel (1.2 km), wird offen über das Bünzthal geführt und mündet in den Birchtunnel (4.1 km). Ein weiteres offenes Stück und das neue Reusstalviadukt (600 m) schliessen das Objekt ab. Die offenen Abschnitte sind raumplanerisch sensibel. Die gestreckte Linienführung erlaubt durchgehend eine Geschwindigkeit von 200 km/h.



- **Variante 3, Möriken (L3):** Die mittlere Linienführung ist mit 10.4 km die kürzeste Verbindung und erfordert einen durchgehenden Tunnel (8.1 km) in zwei Einspurröhren. Die Linienführung erlaubt durchgehend eine Geschwindigkeit von 200 km/h.
 - **Variante 4, Ausbau entlang Stammlinie:** Diese Linienführung bedeutet einen vollumfänglichen Ausbau der heute bestehenden Doppelspur.
- **Objekt 2 Gruemet - Killwangen:** Im östlichen Abschnitt von Gruemet nach Killwangen ist ein neuer Heitersbergtunnel als Neubaustrecke für den „langsameren“ Güter- und Personennahverkehr vorgesehen. Der bestehende Heitersbergtunnel dient weiterhin dem Schnellverkehr.
 - **Variante 1, Heitersberg lang (L4):** Bei dieser Linienführung verbindet ein relativ gestreckter Tunnel (4.7 km) in zwei Einspurröhren die beiden Anschlusspunkte. In den Portalbereichen sind nur kurze Tagbaustrecken von ca. 70 m in Mellingen und ca. 100 m in Neuenhof vorgesehen. Die betrieblichen Vorgaben für die Anknüpfung Killwangen reduzieren die Geschwindigkeit auf 125 km/h.
 - **Variante 2, Heitersberg kurz (L5):** Diese Linienführung weist eine Gesamtlänge von 5.4 km aus. Sie verläuft von Gruemet bis Fislisbach offen, was raumplanerisch anspruchsvoll ist und mündet dann in den doppelspurigen Tunnel (3.5 km). Vor dem Anschluss unterqueren zwei Einspurröhren (0.7 km) Neuenhof. In den Portalbereichen sind Tagbaustrecken von ca. 400 m in Mellingen und ca. 200 m in Neuenhof vorgesehen.
- **Anschlüsse und Knoten:** Ergänzend zu den Linienführungen West und Ost wurden die für die verschiedenen Linienführungen nötigen Anpassungen in den Anschlüssen Rapperswil und Killwangen, sowie im Knoten Gruemet untersucht. Im Knoten Gruemet wurde eine Lösung mit einer niveaufreien Verknüpfung (kurzer Abschnitt mit Richtungsbetrieb) und eine Lösung ohne Verknüpfung (Linienbetrieb) untersucht.
- **Sicherheit in Tunnels:** Es wurden folgende Sicherheitsdispositionen angenommen:
 - **Doppelspurröhre mit Fluchtwegmöglichkeit ins Freie (alle 1000 m):** Chestenbergtunnel, Birrhardtunnel (L1), Schürztunnel (L2), Heitersberg kurz (L5).
 - **Zwei Einspurröhren mit Querschlägen alle 500 m:** Birchtunnel (L2), Mörikentunnel (L3), Heitersberg lang (L4).

**5.2.3 Infrastrukturkosten**(in Mio. Franken, Preisbasis 2002, exkl. MWST, $\pm 30\%$)

Objekt 1 Rapperswil-Gruemet	CHF in Mio.		
	Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1 Chestenberg (L1)	850	-	+40
Variante 2 Bünzthal (L2)	1'000	-60	+50
Variante 3 Möriken (L3)	1'000	-60	+60
Variante 4 Ausbau entlang Stammlinie	800	-	+40

Objekt 2 Gruemet-Killwangen	CHF in Mio.		
	Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1 Heitersberg lang (L4)	700	-	+40
Variante 2 Heitersberg kurz (L5)	700	-	+140

Kombinationen aus Objekt 1 und 2	CHF in Mio.		
	Kosten	Chancen	Risiken
verschiedene Kombinationen möglich	1'400-1'600	- 60	+140

5.2.4 Chancen und Risiken

Im Objekt 1 Rapperswil - Gruemet beziehen sich die Chancen auf einen gleistopologisch einfacheren Anschluss in Rapperswil und die Risiken befinden sich in der Geologie und der Umwelt. Im Objekt 2 Gruemet - Killwangen sind die Risiken die Geologie, die Umwelt und die Sicherheit.

5.2.5 Etappierbarkeit der Objekte, Kombinationen

Die Linienführungen der Varianten 1, 2 und 3 im Objekt Rapperswil - Gruemet sind beliebig kombinierbar mit den beiden Linienführungen der Varianten 1 und 2 des Objektes Gruemet - Killwangen. Ebenso kann die ausgebaute Vierspurstrecke entsprechend den Vorgaben mit dem neuen Heitersbergtunnel in beiden Varianten kombiniert werden. Der Knoten Gruemet ist dabei Dreh- und Angelpunkt.

Objekt 1 Rapperswil - Gruemet	Etappierbarkeit
Variante 1 Chestenberg	Die Linienführung der Variante 1 lässt sich in zwei Etappen realisieren. 1. Etappe: Knoten Rapperswil und die Strecke Rapperswil - Wildegg wird nicht ausgebaut. 2. Etappe: Vollausbau.
Variante 2 Bünzthal	- nicht etappierbar
Variante 3 Möriken	- nicht etappierbar
Variante 4 Ausbau entlang Stammlinie	Der Ausbau entlang der Stammlinie kann in Etappen realisiert werden.

Objekt 2 Gruemet - Killwangen	Etappierbarkeit
Variante 1 Heitersberg lang	In sich nicht etappierbar
Variante 2 Heitersberg kurz	In sich nicht etappierbar

Die beiden Objekte 1 und 2 können je als Teiletappe realisiert werden.

**5.2.6 Realisierungszeiten**

Die Ausführung ab Zeitpunkt der Vergabe der Bauarbeiten bis Beginn der Inbetriebnahme benötigt je nach Variante vier bis sechs Jahre.



6. Projekt 6 Effretikon

6.1 Kurzfassung

6.1.1 Auftrag

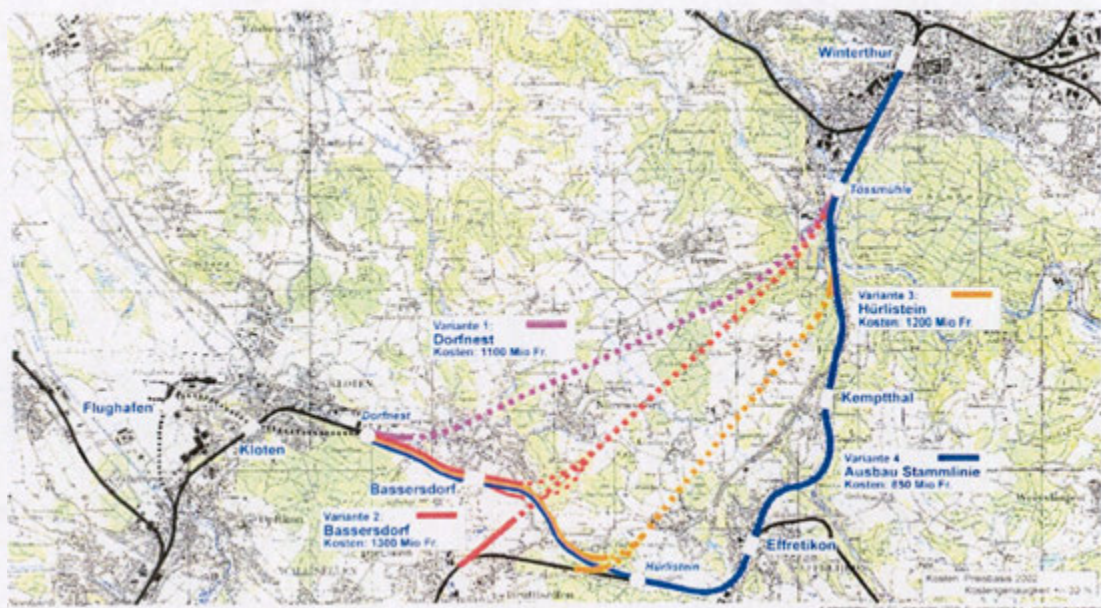
Infolge der bereits heute sehr hohen Zugsdichte im Raum Bassersdorf / Hürlistein - Effretikon - Winterthur muss nach Lösungen gesucht werden, welche die nötigen Kapazitäten auch in Zukunft gewährleisten. Leistungssteigernde Massnahmen sind entlang der bestehenden Strecke oder in Form einer neuen Doppelspur als Umfahrung von Effretikon realisierbar.

6.1.2 Gliederung

Untersucht wurden vier Varianten:

- **Variante 1: Dorfneat**
- **Variante 2: Bassersdorf**
- **Variante 3: Hürlistein**
- **Variante 4: Ausbau entlang der Stammstrecke**

6.1.3 Übersicht Projekt 6, Effretikon



6.2 Detailbeschreibung

6.2.1 Ausgangslage, Auftrag

Im Rahmen der Planungen BAHN 2000 zweite Etappe sowie Weiterausbau S-Bahn Zürich zeichnet sich ab, dass zwischen Zürich Flughafen und Winterthur eine Kapazitätssteigerung dringend ist. Im Raum Effretikon werden heute vier von Zürich kommende Bahnstrecken mit insgesamt sieben Gleisen in eine einzige Doppelspur zusammengeführt. Damit besteht insbesondere zwischen Effretikon und Winterthur ein Engpass, der sich nachteilig auf die Angebotsgestaltung von / nach der Ostschweiz, aber auch auf die S-Bahn auswirkt.



Im Rahmen von BAHN 2000 war geplant, die Flughafenlinie durch einen acht Kilometer langen Brüttenertunnel direkt nach Winterthur zu führen. Mit der Etappierung von BAHN 2000 musste dieses Projekt zurückgestellt werden.

Im Rahmen der Planung von BAHN 2000 zweite Etappe wurde die Frage der Leistungssteigerung im Raum Bassersdorf / Hürlistein - Effretikon - Winterthur von Grund auf neu untersucht.

6.2.2 Linienbetrachtung/Vorgaben, bauliche Massnahmen

Insgesamt zwölf Linienführungsvarianten sind untersucht worden. Der Variantenfächer wurde im Rahmen einer Nutzwertanalyse eingegrenzt. Für drei Tunnelstrecken sowie den Vierspurausbau der Stammstrecke liegen nun vertiefte Kostenschätzungen vor. Es handelt sich dabei um die folgenden vier Varianten:

- **Variante 1: Dorfnest:** Die Linienführung ist identisch mit dem Brüttenertunnel der ersten Etappe von BAHN 2000. Die Linienführung zweigt zwischen Zürich Flughafen / Kloten und Bassersdorf beim Anschlusspunkt Dorfnest von der Stammlinie ab, führt durch einen Tunnel (8 km), um im Bereich der Tössmühle wieder in die Stammlinie einzumünden. Der Tunnel ist sowohl für Züge aus der Flughafenlinie, wie auch für Züge von Kloten befahrbar.
- **Variante 2: Bassersdorf:** Die Ausbaustrecke führt ab dem Dorfnest zuerst entlang der bestehenden Doppelspur. Mit einer niveaufreien Abzweigung führt die neue Linie südöstlich von Bassersdorf von der Stammlinie weg in einen Tunnel (7 km). Mit einer zusätzlichen Ausbaustrecke kann die Strecke Dietlikon - Effretikon an die neue Linie angeschlossen werden. Dieser Anschluss ist etappierbar. Das östliche Ende liegt - wie bei der Variante 1 - im Bereich der Tössmühle.
- **Variante 3: Hürlistein:** Die Ausbaustrecke führt parallel entlang der bestehenden Doppelspur vom Dorfnest durch den Bahnhof Bassersdorf bis in den Bereich des Hürlisteins. Anschliessend stellt ein Tunnel (4.5 km) eine neue Verbindung zwischen dem Hürlistein und der Tössmühle her. Ein Anschlussbauwerk im Bereich Hürlistein verknüpft sowohl die Linie von Flughafen / Kloten, wie auch diejenige von Dietlikon mit der neuen Achse. Mit einem Verzicht auf den Anschluss Dietlikon kann die Variante etappiert werden.
- **Variante 4: Ausbau entlang der Stammlinie:** Die Stammlinie wird zwischen dem Dorfnest und Winterthur durchgehend auf Vierspur ausgebaut. Im Bereich Hürlistein werden die Flughafen-, die Klotener- und die Dietlikonerlinie kreuzungsfrei verknüpft.
- **Sicherheit in Tunnels:** Für die Tunnels ist ein Doppelspurtunnel mit zusätzlichem Sicherheitsstollen und Querschlägen alle 1000 m geplant.

6.2.3 Infrastrukturkosten

(in Mio. Franken, Preisbasis 2002, exkl. MWST, \pm 30%)

Objekt	Effretikon	CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1	Dorfnest	1'100	-	+40
Variante 2	Bassersdorf	1'300	-	+40
Variante 3	Hürlistein	1'200	-	+40
Variante 4	Ausbau entlang Stammlinie	850	-	-



Objekt	Effretikon etappiert	CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 2	Bassersdorf, ohne Anschluss Dietlikon	1'100	-	+40
Variante 3	Hürlistein, ohne Anschluss Dietlikon	1'000	-	+40

6.2.4 Chancen und Risiken

Die Risiken befinden sich bei allen Tunnelvarianten bei Auflagen bezüglich Sicherheitsanforderungen in den Tunnels sowie bei der Geologie.

6.2.5 Etappierbarkeit des Objektes Effretikon

Objekt	Effretikon etappiert	Etappierbarkeit
Variante 1	Dornest	-
Variante 2	Bassersdorf	Mit einem Verzicht auf den Anschluss Dietlikon kann diese Variante etappiert werden.
Variante 3	Hürlistein	Mit einem Verzicht auf den Anschluss Dietlikon kann diese Variante etappiert werden.
Variante 4	Ausbau entlang Stammlinie	Einzelne Abschnitte können in Abhängigkeit des Angebotskonzeptes auf Drei- oder Vierspur ausgebaut werden.

6.2.6 Realisierungszeiten

Die Ausführung (ab Vergabe der Bauarbeiten bis zur Inbetriebnahme) benötigt bei allen Varianten rund sechs Jahre.



7. Projekt 7 Wisenberg

7.1 Kurzfassung

7.1.1 Auftrag

Zusammen mit der bestehenden Stammlinie Liestal - Sissach - Tecknau - Olten ist ein hochwertiges Vier-Spur-System zu schaffen. Dazu ist eine neue Doppelspur (Wisenbergtunnel) zu planen.

7.1.2 Gliederung

Es wurden zwei Varianten untersucht:

- **Variante 1: Wisenberg lang** (Liestal Altmarkt - Olten Nord)
- **Variante 2: Wisenberg kurz** (Sissach / Thürnen - Olten Nord)

7.1.3 Übersicht Projekt 7 Wisenberg



7.2 Detailbeschreibung

7.2.1 Ausgangslage, Auftrag

Im Rahmen der Planungen BAHN 2000 zweite Etappe zeichnet sich ab, dass zwischen Liestal und Olten ein Ausbau erforderlich ist. Zusammen mit der bestehenden Strecke (Stammlinie Liestal - Sissach - Tecknau - Olten) ist ein hochwertiges Vier-Spur-System zu schaffen.

Es ist eine neue Doppelspur (Wisenbergtunnel) zwischen den Anknüpfungspunkten Sissach / Thürnen und Olten Nord bzw. zwischen Liestal Altmarkt und Olten Nord zu planen. Zwischen Liestal und Sissach ist die neue Linienführung Bestandteil von Projekt 8.

7.2.2 Linienbetrachtung/Vorgaben, bauliche Massnahmen

Das Projekt 7 Wisenberg umfasst zwei Varianten:

- **Variante 1, Wisenberg lang:** Die Verbindung hat eine Gesamtlänge von 20.5 km. Der Tunnel (18 km) führt in zwei Einspurröhren von Liestal Altmarkt ab Galms in gestreckter Linienführung nordöstlich an Ramllinsburg vorbei, das Diegtertal bei Tenniken und das Homburgertal bei Rümlingen unterquerend, südwestlich unter Häfelfingen und nordöstlich unter Wisen nach Trimbach / Olten.
- **Variante 2, Wisenberg kurz:** Die Verbindung hat eine Gesamtlänge von 15.2 km. Der Tunnel (12.8 km) führt in zwei Einspurtunnels von Sissach her in gebogener Linienführung zwischen Thürnen und Böckten und in der östlichen Bergflanke des Homburgertales („Berg“) westlich von Rünenberg und östlich von Wisen nach Trimbach / Olten (Portal Hauenstein - Basistunnel). Die Einspurröhren werden so angelegt, dass das bestehende Portal des Hauenstein - Basistunnels von den beiden Wisenbergtunnel - Einspurröhren umschlossen wird.
- **Option Ostast:** Für beide Varianten wurde eine Option Ostast bis Wöschnau mit einer Gesamtlänge von 13.3 km und einer Tunnelstrecke von 9.4 km untersucht. Die Option ist in beiden Varianten (Wisenberg lang und kurz) planerisch berücksichtigt. Dazu sind Vorinvestitionen im Verzweigungsbereich enthalten.
- **Sicherheit in Tunnels:** Die Tunnels sind als zwei Einspurröhren mit Querschlägen alle 500 m geplant.

7.2.3 Infrastrukturkosten

(in Mio. Franken, Preisbasis 2002, exkl. MWST, ± 30%)

Projekt	Wisenberg	CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1	Wisenberg lang	1'500	-70	+180
Variante 2	Wisenberg kurz	1'200	-50	+170

7.2.4 Chancen und Risiken

Chancen und Risiken ergeben sich in den Bereichen Betrieb, Geologie, Sicherheitsanforderungen im Tunnel und bei der Tieflage Liestal resp. Sissach.

7.2.5 Etappierbarkeit des Projektes

Siehe unter Projekt 8

7.2.6 Realisierungszeiten

Die Ausführung ab Zeitpunkt der Vergabe der Bauarbeiten bis Beginn der Inbetriebnahme benötigt je nach Variante zehn bis zwölf Jahre.

8. Projekt 8 Liestal - Sissach

8.1 Kurzfassung

8.1.1 Auftrag

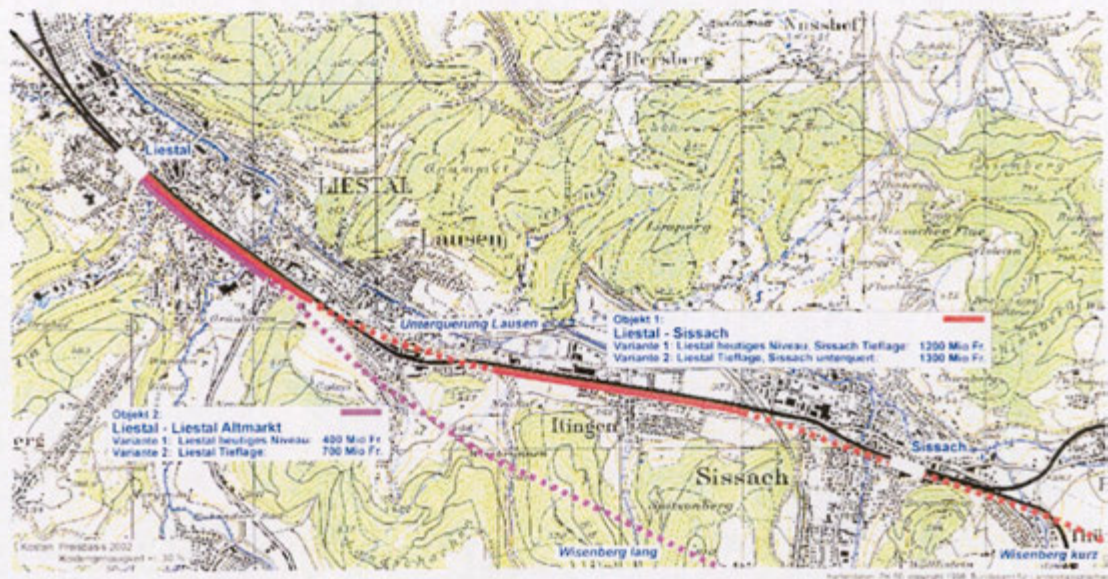
Zusammen mit der bestehenden Stammlinie Liestal – Sissach – Tecknau - Olten ist ein hochwertiges Vier-Spur-System zu schaffen. Dazu ist eine neue Doppelspur zu planen.

8.1.2 Gliederung

Es wurden zwei Objekte mit je zwei Varianten untersucht. Bei allen Lösungen wird von einem Richtungsbetrieb ausgegangen. Ein Linienbetrieb ist aber ebenfalls möglich.

- **Objekt 1: Liestal - Sissach:**
 - Variante 1: Liestal heutiges Niveau, Sissach Tieflage (Niveau -1)
 - Variante 2: Liestal Tieflage (Niveau -1), Sissach unterquert (Niveau -2)
- **Objekt 2: Liestal - Liestal Altmarkt:**
 - Variante 1: Liestal heutiges Niveau
 - Variante 2: Liestal Tieflage (Niveau -1)

8.1.3 Übersicht Projekt 8 Liestal - Sissach/ Infrastrukturkosten





8.2 Detailbeschreibung

8.2.1 Ausgangslage, Auftrag

Im Rahmen BAHN 2000 zweite Etappe zeichnet sich ab, dass zwischen Liestal und Olten ein Ausbau erforderlich ist.

Die grosse Zahl von Zügen verlangt dringend nach einem Ausbau der Strecke. Der grösste Engpass besteht zwischen Liestal und Sissach, da hier dem Fern- und Güterverkehr ein intensiver S-Bahnverkehr überlagert ist.

Im Rahmen eines zuvor von den SBB und dem Kanton Basel-Landschaft gemeinsam erteilten Auftrages wurde eine Variantenentwicklung durchgeführt, welche zur Auswahl von vier Varianten führte. Diese wurden hier weiter vertieft (technische Machbarkeit) und deren Infrastrukturkosten ermittelt.

8.2.2 Linienbetrachtung/Vorgaben, bauliche Massnahmen

Es wurden zwei Objekte mit Varianten untersucht. Bei allen Lösungen wird von einem Richtungsbetrieb ausgegangen. Ein Linienbetrieb ist aber ebenfalls möglich.

- **Objekt 1, Liestal - Sissach:** Objekt 1 schafft die Voraussetzung für den Anschluss des Tunnels Wiesenberg kurz.
 - **Variante 1, Liestal heutige Niveau, Sissach Tieflage:** Die Hauptelemente dieser Variante sind: Die Überwerfung Spital westlich Liestal, der Bahnhof Liestal in Niveaulage, Gleisverbindungen im Bereich Burghügel südlich Liestal, der Tunnel Lausen (2 km) für die NBS (bedingt durch die Radienrestriktionen infolge 200 km/h), Gleisverbindung westlich Itingen und ab Schloss Ebenrain bis zum Portal Tunnel Wisenberg vierspurig unterirdisch mit unterirdischem Bahnhof. Ursprünglich war auch für den Bereich Sissach eine Niveaulösung vorgesehen. Infolge der Konflikte beim Schloss Ebenrain (Denkmal von nationaler Bedeutung) musste hier eine unterirdische Lösung gewählt werden.
 - **Variante 2, Liestal Tieflage, Sissach unterquert:** Die Hauptelemente dieser Variante sind: Die Überwerfung Spital westlich Liestal, der Bahnhof Liestal in vierspuriger Tieflage, Gleisverbindungen im Bereich Burghügel südlich Liestal, Bereich Waldenburgerstrasse westlich Lausen ebenfalls in Tieflage, der Tunnel Lausen (2 km) für die neue Linienführung (bedingt durch die Radienrestriktionen infolge 200 km/h), Gleisverbindung westlich Itingen, unterirdische Station in Sissach (Aufweitung Tunnel), Stammlinie in alter Lage mit oberirdischem Bahnhof.

In der Lösung Variante 2 wird die gesamte Bahnanlage zwischen dem westlichen Vorbereich Bahnhof Liestal und bis nach der Querung Waldenburgerstrasse unterirdisch geführt. Die Linienführung geht dabei ohne aufzutauchen in den Tunnel Lausen über. Die Stammlinie inklusive zugehörigem Bahnhof bleibt in Sissach in alter Niveaulage, während für die neue Linienführung der bergmännisch erstellte Wisenbergtunnel bereits westlich des Schlosses Ebenrain beginnt und eine unterirdische Station in Sissach aufweist. Damit bleiben die betrieblichen Vorteile des Richtungsbetriebes mit zwei Gleisverbindungen erhalten und die Problematik Ebenrain wird entschärft.

- **Objekt 2 Liestal - Liestal Altmarkt:** Objekt 2 schafft die Voraussetzung für den Anschluss des Tunnels Wisenberg lang.
 - **Variante 1, Liestal heutiges Niveau:** Die Hauptelemente dieser Variante sind: Die Überwerfung Spital westlich Liestal. Der Bahnhof Liestal in Niveaulage, Gleisverbindungen im Bereich Burghügel südlich Liestal und die Überwerfung nach der Querung Waldenburgerstrasse (Galms) zum Portal Wisenbergtunnel.
 - **Variante 2, Liestal Tieflage:** Die Hauptelemente dieser Variante sind: Die Überwerfung Spital westlich Liestal, der Bahnhof Liestal in vierspuriger Tieflage, Gleisverbindungen im Bereich Burghügel südlich Liestal, die Querung des Bereichs Waldenburgerstrasse westlich Lausen in Tieflage und die Überwerfung nach Querung Waldenburgerstrasse (Galms) zum Portal Wisenbergtunnel.

8.2.3 Infrastrukturkosten

(in Mio. Franken, Preisbasis 2002, exkl. MWST, ± 30%)

Objekt 1 Liestal – Sissach		CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1	Liestal heutiges Niveau, Sissach Tieflage	1'200	-170	+200
Variante 2	Liestal Tieflage, Sissach unterquert	1'300	-120	+190

Objekt 2 Liestal - Liestal Altmarkt		CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Variante 1	Liestal heutiges Niveau	400	-170	+60
Variante 2	Liestal Tieflage	700	-120	+120

8.2.4 Chancen und Risiken

Die Chancen und Risiken betreffen in beiden Objekten den Baugrund, die Umwelt sowie die Sicherheitsanforderungen.

8.2.5 Gesamtinfrastrukturkosten der Projekte 7 und 8 kombiniert

Objekt Liestal - Sissach		CHF in Mio.		
		Kosten	Chancen	Risiken
Kombination 1	Wisenberg kurz / Liestal auf heutigem niveau, Sissach Tieflage	2'400	-220	+370
Kombination 2	Wisenberg kurz / Liestal Tieflage, Sissach unterquert	2'500	-170	+360
Kombination 3	Wisenberg lang / Liestal auf heutigem niveau	1'900	-240	+240
Kombination 4	Wisenberg lang / Liestal Tieflage	2'200	-190	+300

**8.2.6 Etappierbarkeit/Kombinationen Projekte 7 und 8**

Objekt	Wisenberg	Etappierbarkeit
Kombination 1	Wisenberg kurz, Liestal auf heutigem niveau, Sissach Tieflage	1. Etappe: Vierspurausbau ab Liestal bis und mit Gleisverbindung Burghügel/Frenke.
Kombination 2	Wisenberg kurz / Liestal Tieflage, Sissach unterquert	2. Etappe: Vierspurausbau bis und mit Gleisverbindung Itingen. 3. Etappe: Vierspurausbau bis und mit Sissach.
Kombination 3	Wisenberg lang / Liestal auf heutigem niveau	1. Etappe: Vierspurausbau ab Liestal bis und mit Gleisverbindung Burghügel/Frenke.
Kombination 4	Wisenberg lang / Liestal Tieflage	Somit ergeben sich nur geringe Etappierungsmöglichkeiten.

8.2.7 Realisierungszeiten

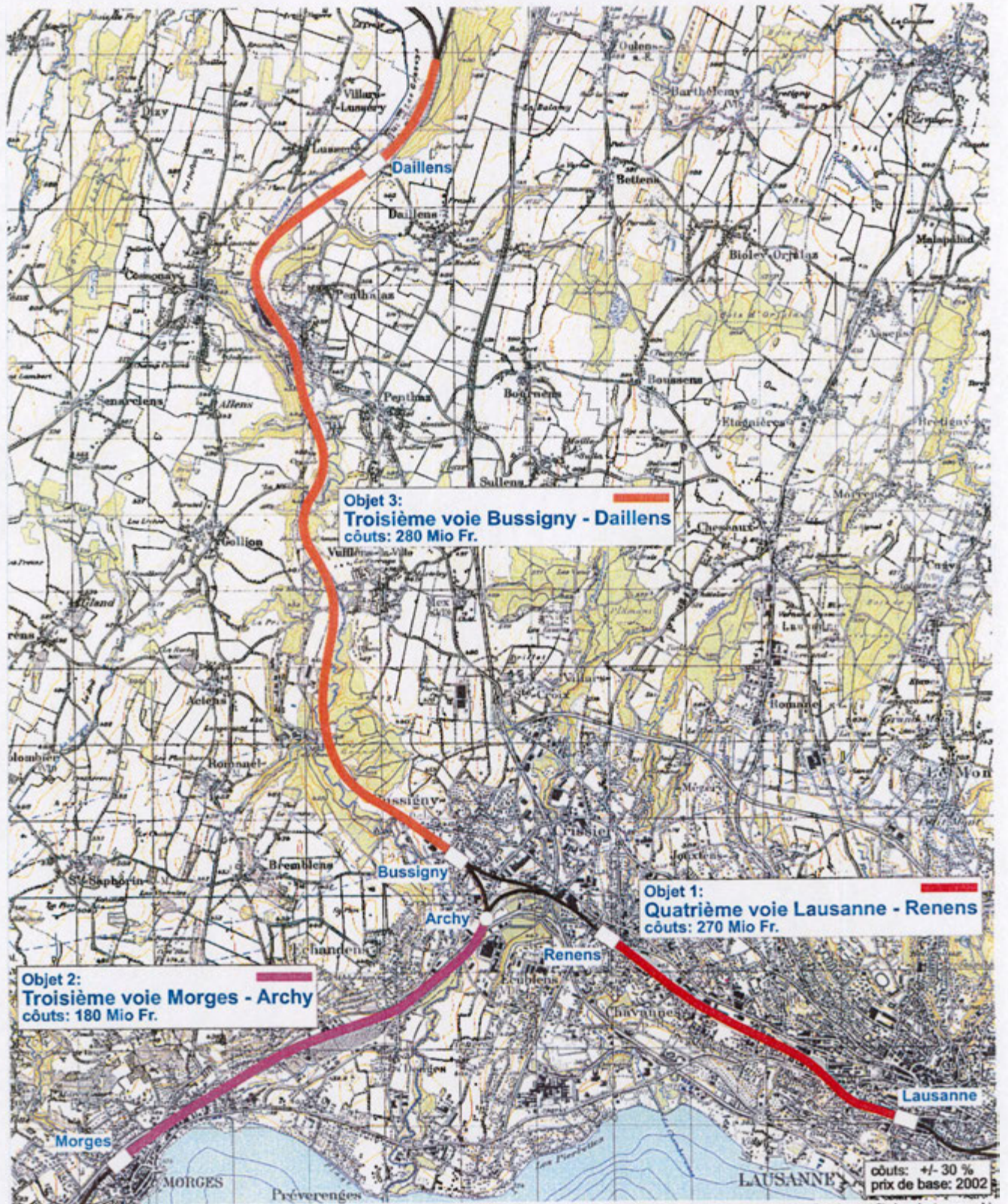
Die Realisierungsdauer bis zur Inbetriebnahme der ganzen Strecke bis Olten wird massgeblich durch den Bau des Wisenbergtunnels bestimmt. Die Ausführung (ab Vergabe der Bauarbeiten bis Inbetriebnahme) benötigt für die einzelnen Varianten:

Kombinationen Wisenberg kurz : 10 Jahre
Kombinationen Wisenberg lang: 12 Jahre.



9. Abbildungen Projektübersichtsgrafiken

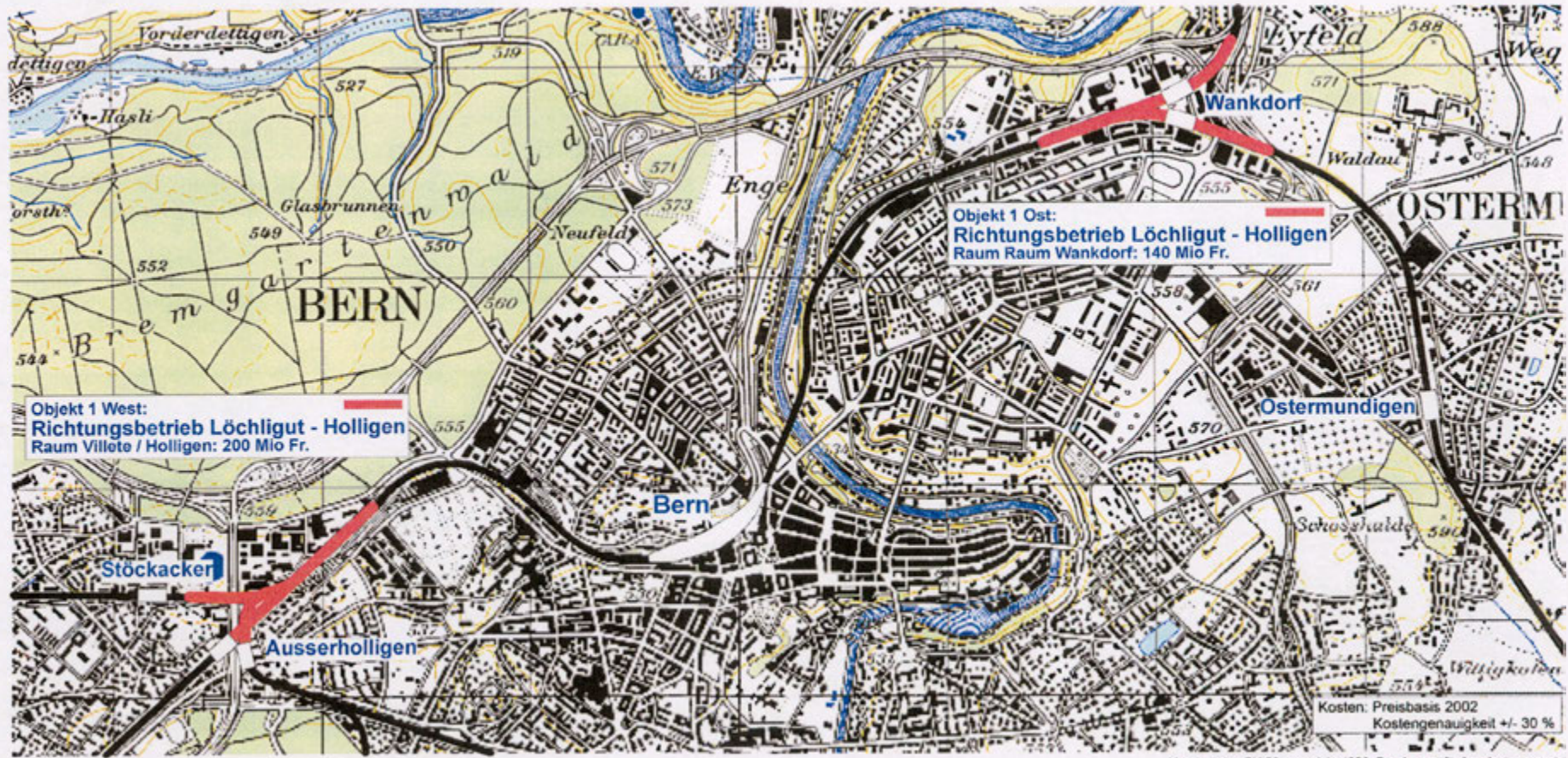
9.1 Carte du projet 1 région Lausanne



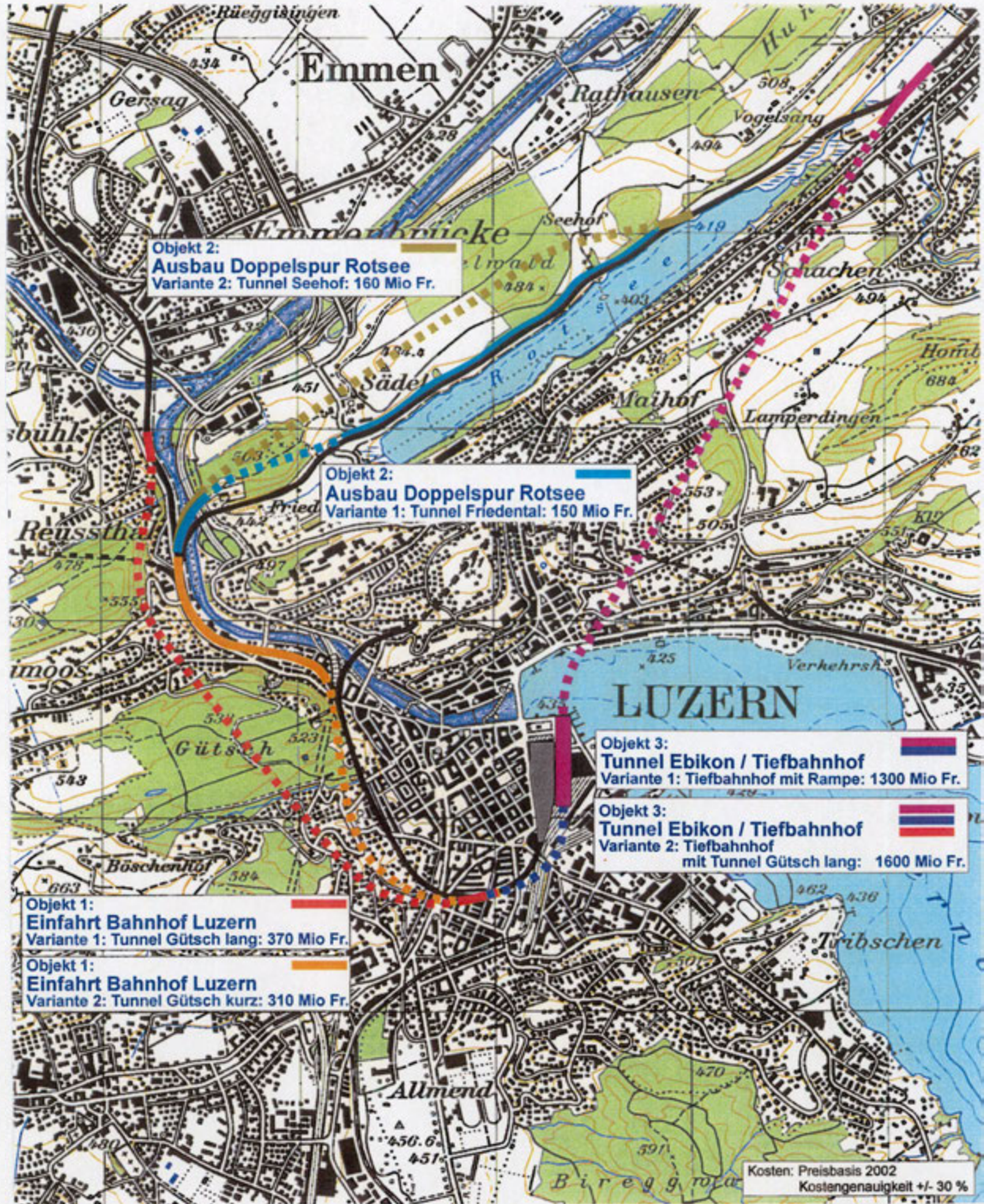
Kartendaten: PK 50; copyright 1998, Bundesamt für Landestopographie



9.2 Abbildung Projekt 2 Raum Bern

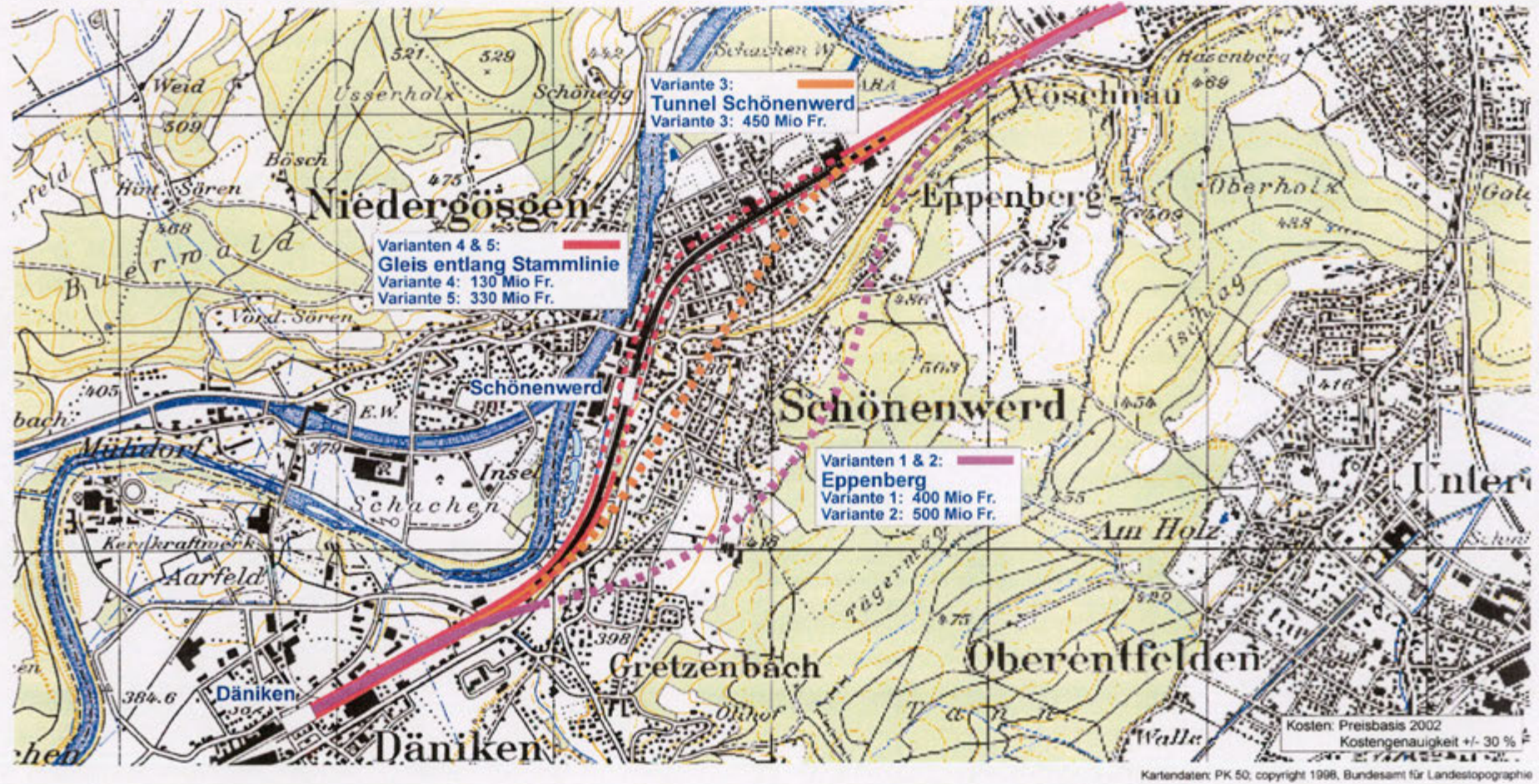


9.3 Abbildung Projekt 3 Einfahrt Luzern



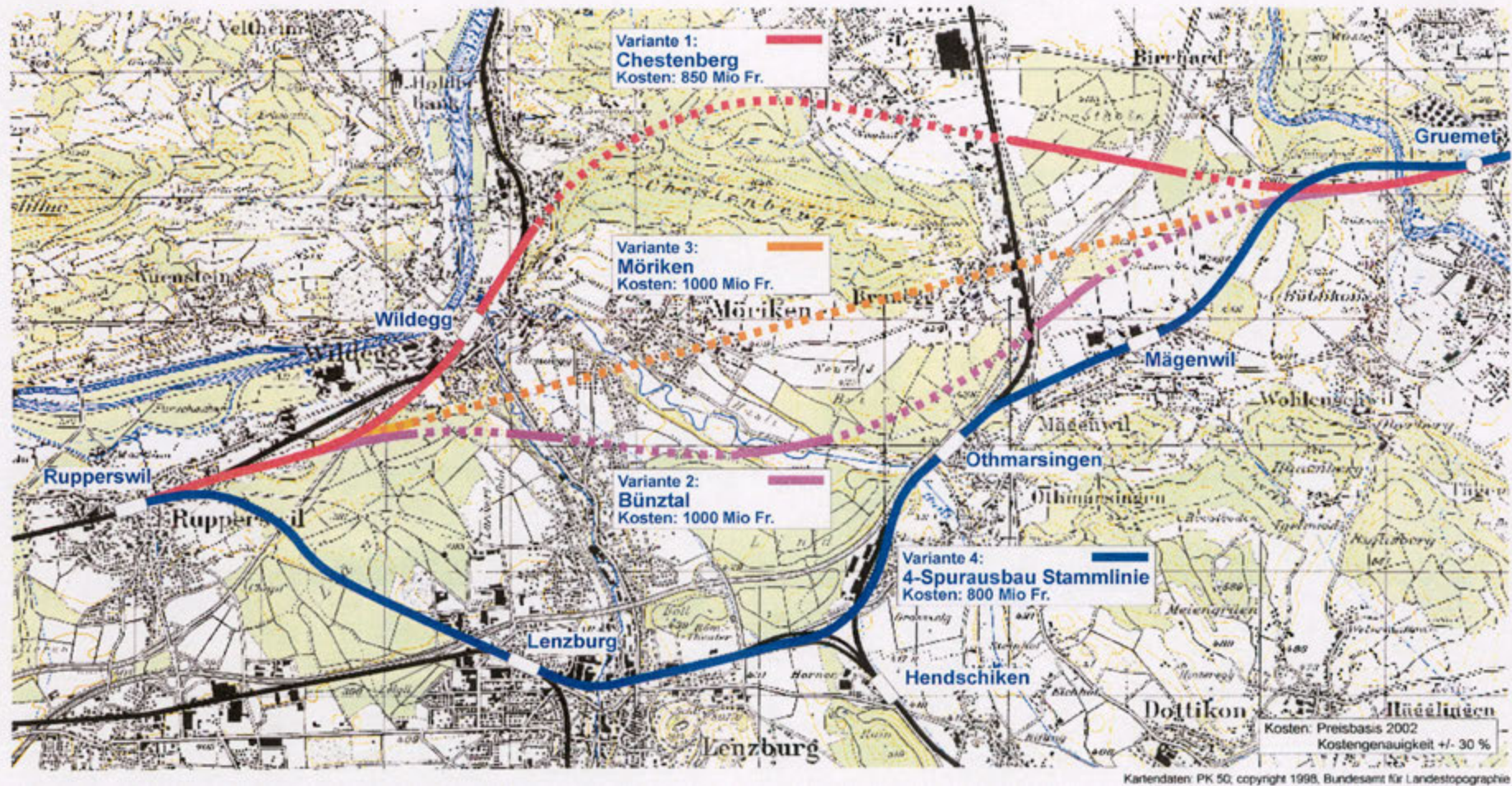
Kartendaten: PK 50; copyright 1998, Bundesamt für Landestopographie

9.4 Abbildung Projekt 4 Schönenwerd

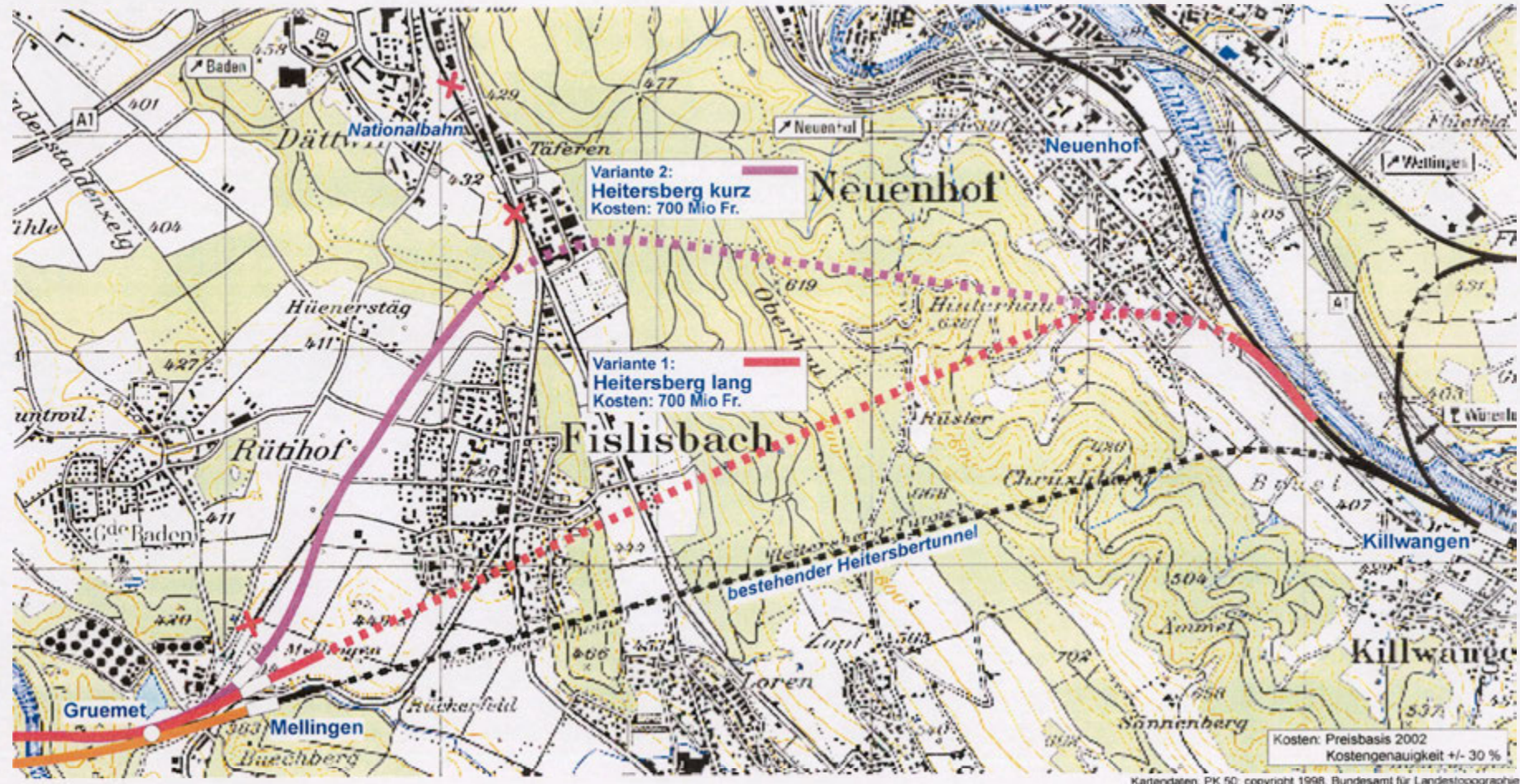




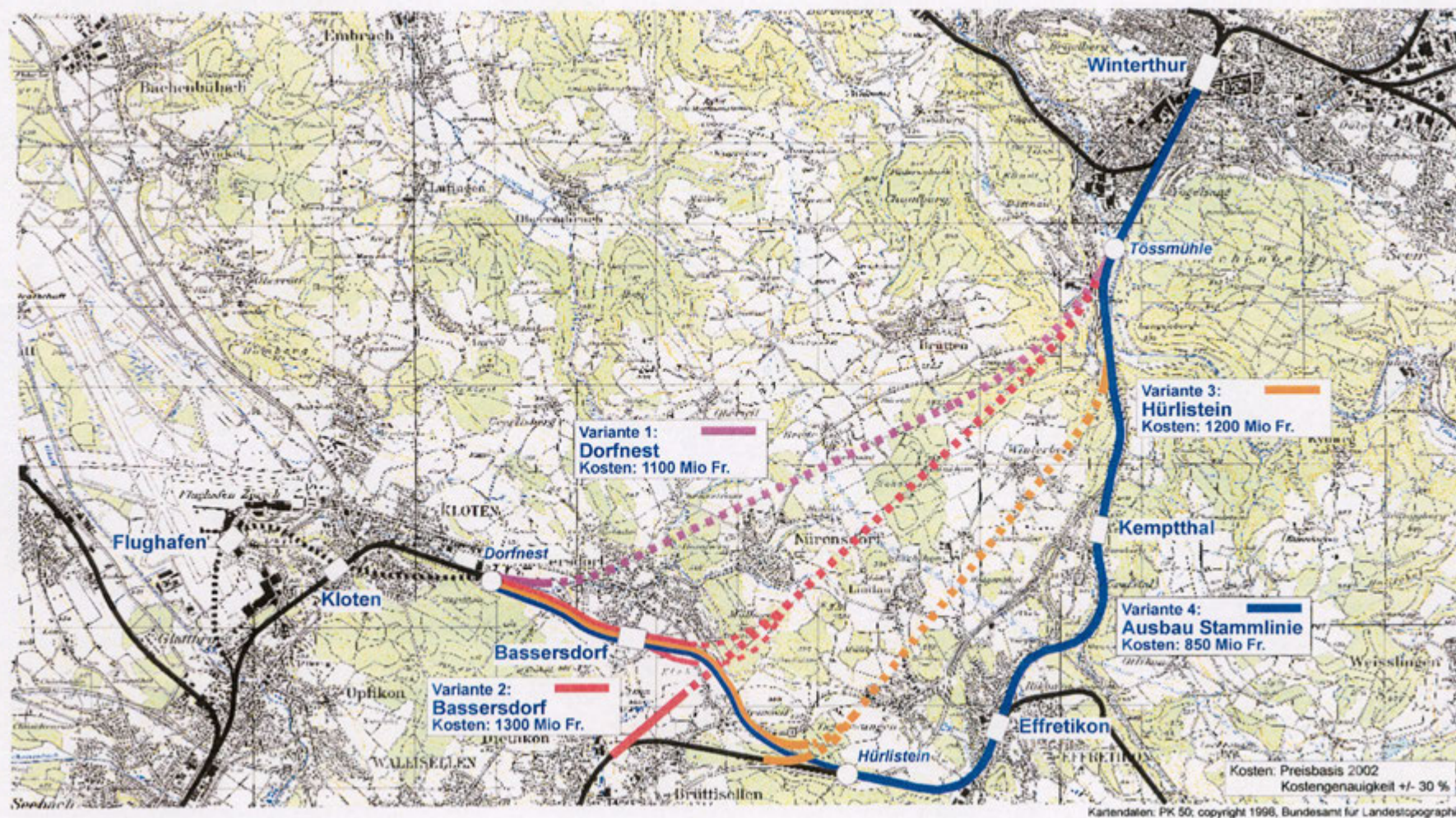
9.5 Abbildung Projekt 5 Heitersberg; Objekt 1: Rapperswil-Gruemet (Mellingen)



9.6 Abbildung Projekt 5 Heitersberg; Objekt 2: Gruemet-Killwangen

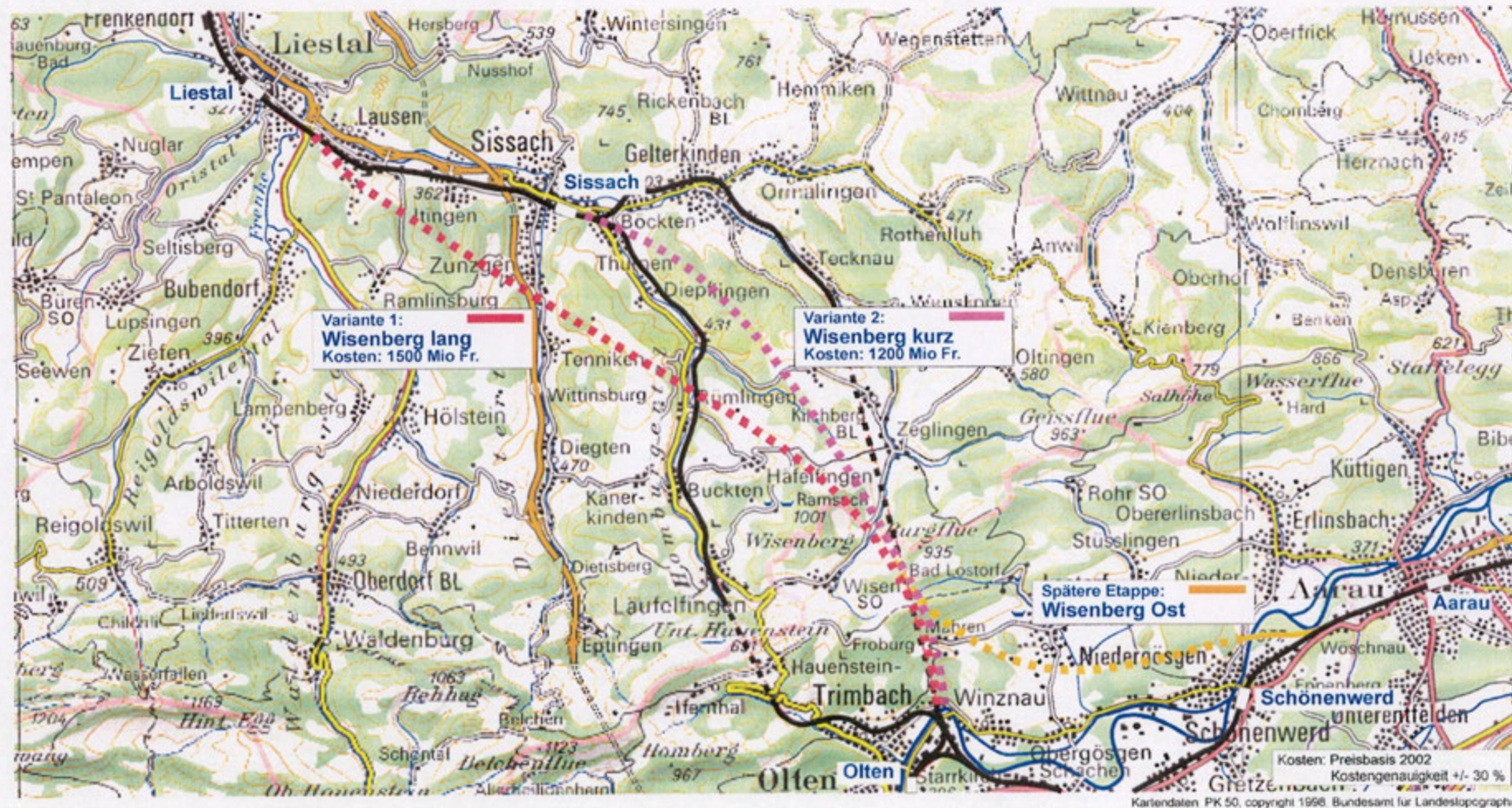


9.7 Abbildung Projekt 6 Effretikon





9.8 Abbildung Projekt 7 Wisenberg



9.9 Abbildung Projekt 8 Liestal-Sissach

