

Ausbau Zentralbahn



Doppelspur Hergiswil Schlüssel - Matt

Variantenvergleich

Technischer Bericht

Beilage Nr. 2

		Projektnummer	10330	
		Projektgliederung PSP		
		Gemeinden	Hergiswil, Horw	
		Bauvorhaben von km bis km	5.255 - 7.965	
		Plan von km bis km		
		Los		
		Achse		
		Format	A4	
Unterschrift Projektverfasser E. Ramer		Unterschrift Zentralbahn AG J. Langenegger	erstellt	17.06.2010 - MK
Projektverfasser 		c/o Ernst Basler + Partner AG Mühlebachstrasse 11 8032 Zürich Telefon 044 395 16 16 Fax 044 395 16 17 E-Mail info@ebp.ch www.ebp.ch	geprüft	17.06.2010 - ERA
Ernst Basler + Partner AG			genehmigt	
			Index / Änderungsdatum	
Verfasser Ernst Basler + Partner AG		Dateiname	Dok.- / Plan-Nummer Verfasser	
			Dok.- / Plan-Nummer vif	
			Status	
			Registernummer Kunstbauten / AKS-Code	

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kommentar	Status
V1	07.06.10	Entwurf zum Korreferat vif	Entwurf
V2	17.06.10	mit Input vif	definitiv

Impressum

Datei: DS_Hergiswil_TB_Variantenvergleich_20100705.doc
Autoren: InGe Pilatus, ig zeba und B&H
M. Kapp, P. Rüedlinger, B. Hodel
Projekt: Ausbau Zentralbahn, Doppelspur Hergiswil Schlüssel - Matt
Register: 055107
Projektnummer: 10330

Inhalt

1	Ausgangslage, Zielsetzung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Zielsetzungen des Doppelspurausbaus	5
1.3	Personen- und Güterverkehr	6
1.4	Grundlagen	6
1.5	Kurzer geschichtlicher Überblick	6
2	Überblick	8
2.1	Projektbegrenzung	8
2.2	Kilometrierungsachse	8
2.3	Projektelemente	8
3	Variante 'gestreckte Linienführung' (v = 90 km/h)	9
3.1	Tief- und Gleisbau	9
3.2	Bahntechnische Anlagen	15
3.3	Termine und Projektablauf	18
3.4	Kosten	20
3.5	Umweltauswirkungen	20
3.6	Land- und Rechtserwerb	21
4	Variante 'langes S' (v = 70 km/h)	22
4.1	Tief- und Gleisbau	22
4.2	Bahntechnische Anlagen	25
4.3	Termine und Projektablauf	26
4.4	Kosten	26
4.5	Umweltauswirkungen	26
4.6	Land- und Rechtserwerb	27
5	Variante 'Schlangenlinie' (v = 50 km/h)	28
5.1	Tief- und Gleisbau	28
5.2	Bahntechnische Anlagen	31
5.3	Termine und Projektablauf	32
5.4	Kosten	32
5.5	Umweltauswirkungen	32
5.6	Land- und Rechtserwerb und PGV	33
6	Vergleich der Varianten	34
6.1	Technische Daten	34
6.2	Kosten / Nutzen	35
6.3	Land- und Rechtserwerb	35
6.4	Umweltauswirkungen	36
7	Fazit	38

Anhänge

- 1 Gesamtschau Kriterienliste

Verteiler

- Behördendelegation
- GPL
- Kommunikationsraum (nach Freigabe durch GPL)

1 Ausgangslage, Zielsetzung

1.1 Ausgangslage

Zur Entlastung der A2 soll das S-Bahn-Angebot in der Region Luzern ausgebaut werden. Im Angebot 2014 ist ein konsequenter Viertelstundentakt auf der Strecke Luzern – Hergiswil angestrebt, zusätzlich soll auf den Ästen nach Giswil und Stans je ein InterRegio-Zug pro Stunde angeboten werden. In Spitzenzeiten soll die Zugfolge noch verdichtet werden. Aus diesen Gründen sind auf dem Streckennetz der Zentralbahn Doppelspurausbauten und andere Massnahmen zur Geschwindigkeitssteigerung sowie zur Erhöhung der Kapazität nötig; insbesondere muss der Abschnitt Langensand bis Hergiswil Matt durchgehend doppelspurig werden.

Der Variantenvergleich für den Doppelspurausbau Hergiswil Schlüssel – Matt im Frühjahr 2007 umfasste die Erstellung eines Variantenfächers, der mit Vertretern der Kantone NW und OW sowie der Gemeinde Hergiswil diskutiert wurde. Unterschiedliche Gremien wurden an mehrere Sitzungen über den Bearbeitungsstand und die untersuchten Varianten informiert. Ein Entscheid bezüglich der horizontalen Linienführung wurde in der 10. eGPL (erweiterte Gesamtprojektleitung) vom 31.03.2008 zugunsten der Variante 5 (entspricht "gestreckte Linienführung" (V90)) getroffen, ein Entscheid zur vertikalen Linienführung wurde an einer separaten Sitzung zum Thema Variantenwahl Doppelspurausbau Hergiswil am 28. Januar 2009 getroffen.

An der Infoveranstaltung vom 26. Oktober 2009 zeigte sich, dass die Bevölkerung von Hergiswil trotz Gutachten eines unabhängigen Prüfeningenieurs (A. Theiler, Lombardi AG) erhebliche Vorbehalte zur favorisierten Lösung ("gestreckte Linienführung" (V90)) hat. Im Nachgang zur Infoveranstaltung und gleichzeitig als Vorbereitung der Einsprachenbehandlung beauftragte die Behördendelegation die Projektleitung, zusätzliche Untersuchungen zu Linienführungen mit Ausbaugeschwindigkeiten von 50 km/h bzw. 70 km/h durchzuführen.

1.2 Zielsetzungen des Doppelspurausbaus

Das Projekt Doppelspur Hergiswil Schlüssel – Matt ist ein Element des Projekts Ausbau Zentralbahn und verfolgt die folgenden Ziele:

- Durchgehende Doppelspur ab Langensandbrücke bis Hergiswil-Matt, so dass die vorgesehene Angebotsverbesserung zur Entlastung der Autobahn A2 (konsequenter S-Bahn-Viertelstundentakt) realisierbar ist
- Geschemelter Güterverkehr auch weiterhin als Ausnahmetransport möglich (vgl. 1.3)
- Mögliche spätere Umstellung des derzeitigen Meterspurbetriebs auf Normalspurbetrieb mit den gleichen Gleisachsen
- Möglicher Anschluss an einen doppelspurigen Tunnel zwischen Hergiswil Matt und Hergiswil mit einer Streckengeschwindigkeit von 90 km/h gemäss Machbarkeitsstudie Tschopp+Wespi vom 11.10.2007; Neubauten der Haltestelle Hergiswil-Matt (Wartehallen, Treppenaufgänge, Rampen, ...) auch nach Realisierung der Tunnellösung nutzbar

Die **Zielsetzung des Variantenvergleichs** kann wie folgt zusammengefasst werden:

Mit den Zusatzabklärungen zu den Linienführungen für eine Ausbaugeschwindigkeit von 50 km/h bzw. 70 km/h soll ein transparenter und nachvollziehbarer Vergleich der drei Varianten 'Schlangenlinie' (V50), 'langes S' (V70) und 'gestreckte Linienführung' (V90, Bauprojekt/Auflageprojekt) möglich sein. Die Ergebnisse aus dem Variantenvergleich dienen dem Landrat als Grundlage, um die unterschiedlichen Möglichkeiten objektiv zu bewerten und damit die Zusatzfinanzierung zum Doppelspurausbau genehmigen zu können.

1.3 Personen- und Güterverkehr

Im Normalfall verkehren auf der Strecke nur Personenzüge. Als Ausnahmetransporte sollen auch noch nach dem Ausbau Güterzüge mit geschemelten Normalspur-Güterwagen verkehren können.

1.4 Grundlagen

Als Grundlagen für den Variantenvergleich wurden folgende Dokumente verwendet:

- Vorprojekt "Angebots- und Infrastrukturplanung Meterspurzufahrt Bahnhof Luzern" aus dem Jahr 2002
- Angebot 2014
- Projektjournal der SBB aus dem Jahr 2002 mit Plänen für die Linienführung
- Agglomerationsprogramm des Kantons Luzern
- Konkretisierung Vorprojekt und Angebotskonzept 2012 vom 13.09.2005
- Machbarkeitsstudie Doppelspurtunnel Hergiswil vom 11. Oktober 2007
- Vorprojekt (V90) vom 15.08.2008
- Bauprojekt (V90) vom 10.07.2009

1.5 Kurzer geschichtlicher Überblick

- Im Juni 1983 werden von den Parlamenten der Kantone Obwalden, Nidwalden und Luzern sowie der Stadt Luzern gleichlautende Postulate für einen durchgehenden Doppelspurausbau von Luzern bis Hergiswil verabschiedet.
- Das Projekt Doppelspur Luzern-Hergiswil ist Bestandteil der Vorlage Bahn 2000 und wird in der Volksabstimmung vom 06.12.1987 gut geheissen.
- In den Jahren 1987-1989 werden im Auftrag der SBB Varianten für die Strecke Horw - Bahnhof Hergiswil studiert und ein Vorprojekt ausgearbeitet. Als Ausbaugeschwindigkeit werden bereits damals 90 km/h angenommen.

- Im März 1990 (02.03.1990) findet eine "Elefantenrunde" zur Diskussion der unterschiedlichen Varianten statt. (Teilnehmer sind unter anderem Bundesrat Ogi, Regierungsrat NW Leuthold, Regierungsrat NW Waser, Regierungsrat NW Engelberger, Regierungsrat OW Höchli, Ständerat NW Zumbühl, Nationalrat NW Iten, Nationalrat OW Blatter, Direktor BAV Bürki, Direktor ASTRA Suter, Gemeindepräsident Hergiswil Tschümperlin, Gemeindevizepräsident Hergiswil Hüsler und Kantonsingenieur NW Zobrist.) Mit Beschluss des Regierungsrats NW vom 15. Juli 1991 wird festgehalten, dass zwischen Kanton und Gemeinde Hergiswil ein eindeutiger Konsens für die Variante 2 (Tunnel ab Haltestelle Matt bis Hergiswil Bahnhof) herrscht.
- 1994 wird, auf Beschluss der eidgenössischen Räte im Rahmen der Redimensionierung und Etappierung Bahn 2000, das Projekt Doppelspurausbau Luzern-Hergiswil in der 1. Etappe Bahn 2000 gestrichen.
- Mit Geldern aus der Sanierung der Autobahn A2 wird zwischen 1998 und 2004 im Bereich Kriens-Hergiswil die Strecke bis und mit Haltiwaldtunnel auf Doppelspur ausgebaut.
- Ohne Beteiligung der Bestellerkantone erstellt die SBB 2002 eine Vorstudie für einen Doppelspurausbau im Bereich Hergiswil. Dabei werden für die Linienführung zwei Varianten untersucht; zum einen eine Linienführung mit Schlangenlinien, zum anderen eine gestreckte Linienführung mit Tunnel.
- 2003 wird von LSE und SBB Brünig mit dem Vorprojekt Angebots- und Infrastrukturplanung Meterspurzufahrt Luzern das erste Angebotskonzept für die Fahrplanvision 2020 vorgelegt. Darin wird unter anderem empfohlen, die Doppelspur bis Hergiswil Matt zu verlängern.
- Mit dem konkretisierten Vorprojekt und Angebotskonzept 2012 zeigt sich 2005, dass eine Verlängerung der Doppelspur bis Hergiswil Matt für das geplante Angebot zwingend erforderlich ist.
- Im Frühjahr 2007 wird ein Variantenstudium für den Doppelspurausbau durchgeführt. Dabei werden Lösungen für unterschiedliche Ausbaugeschwindigkeiten analysiert und Vertretern der Kantone NW und OW sowie der Gemeinde Hergiswil vorgestellt. Im März 2008 fällt der Entscheid bezüglich der horizontalen Linienführung zugunsten der Lösung "gestreckte Linienführung" mit einer Ausbaugeschwindigkeit von 90 km/h. Ein Entscheid zur vertikalen Linienführung wird nach einer vertieften Untersuchung Ende Januar 2009 getroffen.
- Im März 2009 wird die Lombardi AG als unabhängige Instanz mit der Prüfung der favorisierten Lösung beauftragt. Im Prüfbericht wird festgehalten, dass die horizontale Linienführung der favorisierten Lösung in mehrerer Hinsicht optimiert und an kritischen Stellen vertieft spezielle Lösungen untersucht wurden, um die vertikale Linienführung möglichst tief zu halten. Die favorisierte Linienführung wird unter den gegebenen Randbedingungen als ausgewogene Lösung beurteilt. Weiter wird ausgeführt, dass mögliche Varianten zu stark erhöhten Baukosten und einer Verzögerung des Projektes führen würden.
- An der Infoveranstaltung vom 26. Oktober 2009 zeigt sich, dass die Bevölkerung von Hergiswil trotz Gutachten des unabhängigen Prüfsachverständigen (A. Theiler, Lombardi AG) erhebliche Vorbehalte zur favorisierten Lösung ("gestreckte Linienführung" (V90)) hat. Im Nachgang zur Infoveranstaltung wird die Projektleitung deshalb von der Behördendelegation beauftragt, zusätzliche Untersuchungen zu Linienführungen mit Ausbaugeschwindigkeiten von 50 km/h bzw. 70 km/h durchzuführen.

2 Überblick

2.1 Projektabgrenzung

2.1.1 Nordseite (Richtung Horw)

Die nördliche Projektgrenze der baulichen Massnahmen befindet sich im Bereich nördlich der Weiche, etwa auf Höhe der Kantonsgrenze. Als Grenzpunkt wird die Stelle definiert, ab der die bestehende Weiche ausgebaut wird (km 6.850). Für die bahntechnischen Anlagen (insbesondere Sicherungsanlagen) liegt die nördliche Projektgrenze bei der Deckungssignalstaffel für den Bahnübergang (Bue) 55 bei km 5.890.

2.1.2 Südseite (Richtung Hergiswil)

Aus sicherungstechnischen Gründen muss ab Perronkante Hergiswil Matt die Strecke noch etwa 70 m zweispurig in Richtung Hergiswil weitergeführt werden (Abstand Perronende bis Profilverpunkt etwa 70 m), bevor mittels Weiche beide Spuren wieder zusammengeführt werden können. Südlich der Weiche befindet sich das Einfahrtsignal. Dieser Punkt liegt bei km 7.645. Das zugehörige Vorsignal liegt weiter südlich bei km 7.695 und bildet die südliche Projektgrenze.

2.2 Kilometrierungsachse

Aus der Lageänderung der neuen Doppelspur im Vergleich zur bestehenden Einspurstrecke ergibt sich eine Veränderung der Streckenlänge zwischen Hergiswil Schlüssel und Hergiswil Matt. Die Kilometrierungsachse muss entsprechend angepasst werden. Das entstehende Fehlerprofil liegt bei allen Varianten im Bereich der Haltestelle Hergiswil-Matt.

2.3 Projektelemente

Der gesamte Ausbau besteht bei allen Varianten im Wesentlichen aus folgenden Hauptelementen:

- Doppelspurausbau zwischen Hergiswil-Schlüssel und Hergiswil-Matt
- Umbau Haltestelle Hergiswil-Matt mit Rückbau des bestehenden Haltestellengebäudes, Neubau eines Technikraums sowie Neubau der Trafostation Friedheim
- Anpassung Sicherungsanlage, insbesondere Aussenanlage
- Rückbau altes Trasse (die bestehenden Anlagenteile werden im Bauabschnitt vollständig rückgebaut und vorschriftsgemäss entsorgt)
- Rückbau Trafostation Friedheim

3 Variante 'gestreckte Linienführung' (v = 90 km/h)

3.1 Tief- und Gleisbau

3.1.1 Gleisanlagen, Fahrbahn

Gleisgeometrie

Die ganze Strecke ab der bestehenden Weiche auf Höhe Kantonsgrenze bis kurz vor der Überführung Sonnenbergstrasse wird von Einspur auf Doppelspur ausgebaut. Beide Gleise verlaufen mit einem konstanten Achsabstand zwischen den Meterspurgleisen von 3.80 m parallel.

Um im Betrieb die in der Nutzungsvereinbarung fixierte Ausbaugeschwindigkeit von 90 km/h realisieren zu können, sind Radien von mindestens 400 m notwendig. Aus diesem Grund wird die Linienführung gestrafft und die Bögen der gegenwärtigen S-Linie reduziert. Im Rahmen des Ausbaus ist die bestehende Weiche (Typ 500-B-1:16) im Portalbereich Haltiwaldtunnel auszubauen.

Die neue Linienführung verläuft auf den ersten ca. 330 m östlich der bestehenden Gleislage, quert am Wendepunkt etwa auf Höhe Kernenweg 3 die bestehende Gleisachse und verläuft die nächsten 210 m bis etwa auf Höhe Haltestelle Hergiswil Matt bergseitig der bestehenden Gleisachse. Anschliessend verlaufen neue und alte Gleisachse in etwa deckungsgleich bis zur neuen Weiche (Typ 500-B-1:16), an der die beiden Spuren wieder zusammengeführt werden.

Das Gelände im Projektperimeter fällt in Richtung Vierwaldstättersee. Aufgrund der geänderten Lage zum heutigen Zustand und der Anforderungen zu den neuen Wildbachquerungen liegt das neue Trasseee tendenziell höher als das bestehende Trasseee. Beide Gleise verlaufen in etwa auf gleicher Höhe, die Höhenunterschiede zwischen den Gleisen sind minimal und in der Gleisgeometrie (Überhöhungen) begründet.

Unterbau und Entwässerung

Eine gute und dauerhaft funktionierende Entwässerung ist für die Tragfähigkeit und damit letztlich auch für die Nutzungsdauer des Bahnkörpers entscheidend. Aus diesem Grund ist der Planung sowie der Realisierung der Entwässerungsmassnahmen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Der Doppelspurausbau bedeutet eine zusätzliche Spur, eine Geschwindigkeitserhöhung sowie zunehmenden Zugverkehr (Angebot 2014). Da das neue Doppelspurtrasseee klar der heutigen Linienführung folgt, handelt es sich trotzdem "nur" um eine wesentliche Änderung und nicht um einen Neubau. Die Entwässerung ist gemäss BAFU-Wegleitung "Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen" auszuführen. Grundsätzlich soll Verkehrswegeabwasser demnach in 1. Priorität versickert, in 2. Priorität in oberirdische Gewässer eingeleitet und erst in 3. Priorität in die öffentliche Mischwasser-Kanalisation eingeleitet werden.

Zur Überprüfung der Zulässigkeit für Versickerung bzw. Einleitung sind folgende Einflussfaktoren massgeblich:

- Belastung des Verkehrswegeabwassers:
Auf der Strecke zwischen Hergiswil-Schlüssel und Hergiswil-Matt ist mit knapp 20'000 Gesamtbruttotonnen pro Tag zu rechnen, der Anteil Güterverkehr liegt deutlich unter 20 % und die Steigungen sind auf etwa einem Drittel der Strecke über 20 ‰. Auf dem betrachteten Gleisabschnitt werden voraussichtlich einmal jährlich Pflanzenschutzmittel eingesetzt.
=> Die Belastung des Verkehrswegeabwassers ist als gering einzustufen.
- Sickerfähigkeit des Bodens:
Der Bodenaufbau wird als **mittel durchlässig** eingestuft. Die **Vulnerabilität** des Grundwassers wird als **gering** eingeschätzt.
- Gewässerschutzbereich:
Der Bereich der neuen Linienführung ist dem Gewässerschutzbereich "unterirdisch" zuzuordnen. Die Einstufung entspricht dem **Gewässerschutzbereich A_u**.

Aufgrund der geringen Belastung des Verkehrswegeabwassers sowie der geringen Vulnerabilität des Grundwassers ist die Versickerung somit gemäss Tabelle 7 BAFU-Wegleitung "Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen" zulässig.

Für die Entsorgung des Streckenabwassers kommen prinzipiell die Entwässerungstypen 3 aus dem Regelwerk R RTE 21110 Unterbau und Schotter in Frage. Da der Bodenaufbau als "mittel" klassiert wird, wird zur Ausführung der Typ 3a (Sickergraben mit Geovlies, Sand und Sickergeröll) vorgeschlagen.

Die geplante Versickerung wurde am 06. Februar 2009 dem AfU Nidwalden (Fidel Hendry und Christoph Erni) in Stans vorgestellt. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Sitzung wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- Das Streckenabwasser auf der freien Strecke wird im seitlich des Trassees angeordneten Sickergraben versickert.
- Das im Bereich Rampe Haltiwaldtunnel anfallende Verkehrswegeabwasser wird über die bereits bestehenden Sickerleitungen abgeleitet.
- Das Oberflächenwasser im Bereich der Haltestelle wird nach einer Vorbehandlung (Schlammsammler mit tiefem Tauchbogen) im Streckensickergraben versickert.

Oberbau

Beide Gleise der neuen Doppelspur gehören zur Gleiskategorie HG2, Gleisgruppe 2. Als Oberbau kommen Betonschwellen auf Schotterbett zum Einsatz. Als Massnahmen zum Erschütterungsschutz sind im Bereich zwischen den Brücken Schluchen- und Feldbach (km 7.018 – km 7.241) sowie im Bereich der neuen Weiche W51 (km 7.535 – km 7.630) Unterschottermatten sowie eine Stabilisierung des Untergrunds vorgesehen.

Auf den Brücken über den Schluchen- und Feldbach werden die Schienen direkt vergossen. Um die Setzungsdifferenzen zwischen der Schienenlage auf Schotterbett und hartem Untergrund (Stahl- bzw. Stahlbeton) aufnehmen zu können, sind beidseits der Brücken Schleppplatten geplant.

3.1.2 Kunstbauten

Querung Schluchenbach (ca. km 7.010)

Die Anforderungen aus Lärm- und Hochwasserschutz führen im Projekt zu einem Interessenskonflikt bezüglich der vertikalen Linienführung. Während aus Lärmschutzaspekten die Bahn möglichst tief zu führen ist, fordert der Hochwasserschutz eine gewisse Minstdurchlasshöhe unterhalb der Brücke.

Durch die Verwendung einer Stahl-Sonderkonstruktion kann die Bauwerkshöhe zwischen Unterkante Bauwerk und Schienenoberkante erheblich reduziert und damit die Gleislage höhenmässig optimiert werden. Das vorgeschlagene System (Typ Silent Bridge) verzichtet auf einen konventionellen Aufbau mit Schotter, Schwellen und Schienen auf der Brücke. Die Schienen werden mit einer patentierten Schienenvergussmasse direkt mit dem Bauwerk verbunden.

Das System 'Silent Bridge' wurde von der Zentralbahn bereits beim Ersatz der Axalpbrücke in Brienz eingesetzt und dort auch vom BAV genehmigt. Eine Typengenehmigung liegt nicht vor.

Stützmauer Seestrasse 125

Die Stützmauer im Bereich der Liegenschaft Seestrasse 125 ist nicht Bestandteil des Projekts Doppelspur Hergiswil Schlüssel – Matt. Das Projekt wird vom Bauherrn (CBP Architektur AG) der Gemeinde separat eingereicht.

Die Stellungnahme des vif Luzern zu diesem Bauvorhaben liegt mit Schreiben vom 13. März 2009 vor. Ebenfalls liegt mit Schreiben vom 2. April 2009 die Stellungnahme der zb Zentralbahn zum Bauvorhaben vor.

Querung Feldbach (ca. km 7.260)

Die Interessen bei der Diskussion zur Querung des Feldbachs liegen ähnlich wie diejenigen bei der Querungen des Schluchenbachs. Auch hier muss ein Kompromiss bzw. das Optimum zwischen Hochwasser- und Lärmschutz gefunden werden.

Im Gegensatz zur beim Schluchenbach favorisierten Lösung mit einer Stahlbrücke ('Silent Bridge') wird hier eine Lösung mit einer Stahlbeton-Sonderkonstruktion (SLEP) vorgeschlagen. Diese weist mit der ebenfalls geringen Bauwerkshöhe und der Lärmoptimierung dieselben Vorteile wie die Stahllösung auf. Darüber hinaus ist die Stahlbetonlösung im Vergleich zur Stahllösung bezüglich Erstellung und Unterhalt erheblich günstiger. Beim Feldbach ist im Gegensatz zum Schluchenbach der Einsatz einer Stahlbetonlösung möglich, da die zu überbrückende Spannweite erheblich geringer ist.

Während das System der 'Silent Bridge' in der Schweiz bislang einmalig ist, wurde das System SLEP bislang noch nirgends realisiert. Aus diesem Grund wurde Kontakt mit dem BAV aufgenommen, um die für den Genehmigungsprozess relevanten Unterlagen möglichst frühzeitig festlegen zu können und die Bearbeitung auf diese Elemente zu fokussieren. Das vorgeschlagene System zur Schienenbefestigung wurde mit durchweg positiven Erfahrungen in den letzten 25 Jahren unter anderem in den Niederlanden, Deutschland und Österreich eingesetzt.

Haltestelle Hergiswil Matt

Die Haltestelle wird in Sichtbeton ohne Anstrich ausgeführt. Im Einzelnen betreffen die Anpassungen folgende Elemente

- **Personenunterführung**

Die Achse der neuen Linienführung verläuft im Bereich der bestehenden Personenunterführung etwa 5.50 m bergseitig und zusätzlich etwa 1 m höher als das bestehende Gleis. Zur Unterquerung der Doppelspur und zur Aufrechterhaltung der Verbindung zwischen Schulen und Seestrasse ist eine neue Personenunterführung erforderlich.

Tageweise Sperrungen des Zugangs zum Perron sowie der Querung des Bahntrassees werden mit rechtzeitiger Vorankündigung und Beschilderung von Seiten der Gemeinde Hergiswil akzeptiert.

- **Behindertengerechte Zugänge zu den beiden Aussenperrons**

Die beiden Aussenperrons mit einer Gesamtlänge von je 145 m werden gemäss den Richtlinien "Behindertengerechte Fusswegnetze" der Schweizerischen Fachstelle für behindertengerechtes Bauen durch Rampen und Treppen erschlossen. Die Maximalsteigung der Rampen beträgt normengerechte 10 %. Im Zuge des Rampenneubaus wird das Gefälle des bestehenden Fusswegs zwischen Seestrasse und Schulen ebenfalls behindertengerecht angepasst.

- **Gedekte Kundencenter mit Windschutz**

Beide Perrons werden mit einem gedeckten Kundencenter mit Windschutz ausgestattet.

- **Haltestellenausstattung:**

Die räumlichen Verhältnisse lassen sowohl auf der See- wie auch der Bergseite die Anordnung von Veloabstellplätzen zu. Auch die Installation einer WC-Anlage ist prinzipiell machbar, jedoch nicht Bestandteil des Projekts Doppelspur Hergiswil Schlüssel – Matt.

- **Technikraum**

Der Technikraum ist zurzeit im Haltestellengebäude angeordnet. Vor dem Abbruch der bestehenden Haltestelle wird ein Provisorium zu Erschliessung des bergseitigen Perrons eingerichtet. Der neue Technikraum mit einer Grundfläche von 2 x 8 Metern und einer Höhe von 4.25 m ist unter der seeseitigen Rampe geplant. Der Bau erfolgt in der Bauphase H4₉₀, wenn das bestehende Trassee ausser Betrieb genommen wurde.

- **Trafogebäude (EWN)**

Gemeinsam mit dem Neubau des Bahnhofs Hergiswil-Matt erhalten die Elektrizitätswerke Nidwalden (EWN) ein neues Trafogebäude. Heute befinden sich die Trafoanlagen der EWN in der Trafostation Friedheim, welche direkt bergseitig an das heutige Trassee anschliesst. Für den Doppelspurausbau und die Erneuerung der Haltestelle sind die Fundamente der Station provisorisch mit Injektionen zu unterfangen. Anschliessend kann der bergseitige Perron in der Bauphase H0₉₀ realisiert werden.

Analog zum Technikraum kann die Trafostation erst rückgebaut werden, wenn die neue Trafostation realisiert und die elektrische Ausrüstung installiert ist. Hierfür ist vorgängig das heutige Haltestellengebäude abzubauen.

Die Zugänglichkeit zum Perron sowie die Querung der Gleisachse wird abgesehen von einzelnen kurzzeitigen Sperrungen während der gesamten Baudauer gewährleistet.

Stützmauer Mozartweg

Die Gebäude im Bereich Mozartweg verfügen bereits heute über privat finanzierte Stützmauern mit unterschiedlichen Höhen. Im Rahmen der Landerwerbsverhandlungen wird angeboten, die Gärten der einzelnen Parzellen höhenmässig so anzupassen, dass ab Haus eine horizontale Ebene entsteht. Die projektierte Stützmauer berücksichtigt die unterschiedlichen Geländeneiveaus.

Im Bereich der Parzelle 169 befindet sich das Bahntrasse wieder in etwa auf Niveau des Privatgeländes. Statt einer Verlängerung der Stützmauer Mozartweg sind dort kleine Geländeanpassungen (Anpassung Stellriemen und privater Fussweg) vorgesehen, die im Rahmen der Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden.

Durchlass bei ca. km 7.305 (im Bereich Kernenweg 17)

Der Nutzen des bestehenden Durchlasses ist unklar. Ausserdem ist der Durchlass vollständig zugewuchert und teilweise verstopft. Der Durchlass wird im Rahmen des Ausbaus rückgebaut.

3.1.3 Werkleitungen

Das neue Doppelspurtrasse der Zentralbahn verläuft auf der gesamten Strecke höher als das bestehende Trasse. Konflikte mit Werkleitungen ergeben sich deshalb in erster Linie aufgrund der höheren Erdlasten sowie durch neue Bauten, bspw. im Bereich der Haltestelle Hergiswil-Matt oder der Stützmauer Mozartweg.

Die durchgeführte Werkleitungserhebung beim Landesinformations-System Nidwalden (LIS NW) zeigt, dass im Bereich des projektierten Doppelspurausbaus Leitungen unterschiedlicher Werke vorhanden sind. Das weitere Vorgehen wurde mit den betroffenen Werken abgeklärt. Zu diesem Zweck fanden bilaterale Gespräche statt:

- Werke Gemeinde Hergiswil am 27.03.2007 (Wasser und Abwasser)
- Elektrizitätswerke Nidwalden (EWN) am 27.03.2009 (Elektroleitungen)
- Swisscom am 08.04.2009
- Cablecom am 03.07.2009

Die Vorschläge für den Umgang mit den Werkleitungen wurden aufbauend auf den Erkenntnissen aus den Besprechungen erarbeitet.

Wasser und Abwasser

Gemäss Aussage von Franz Blätter, Leiter Werke Gemeinde Hergiswil, wurden die Werkleitungen im Bereich Mattstrasse, Sonnenbergstrasse und Seestrasse erst vor kurzem erneuert. In diesem Bereich sind deshalb keine Werkleitungsarbeiten vorgesehen. Das Grundprinzip lautet deshalb: Schützen und Erhalten!

Bei folgenden Wasser- und Abwasserleitungen sind Anpassungen notwendig:

- Die Schmutzwasserleitung, die im Bereich der Haltestelle Hergiswil Matt kurze Zeit parallel zum Trasse verläuft (km 7.3 - 7.35), ist an den neuen Böschungsfuss zu verlegen.

Aufgrund der sich ergebenden kürzeren Leitungslänge stellt das Minimalgefälle kein Problem dar.

- Die Schmutzwasserleitung, die das Bahntrasse heute im Bereich der Unterführung quert (km 7.35), ist am neuen Treppenanfang abzugreifen, das Gefälle anzupassen und mit mindestens 25 Promille unter der neuen Unterführung in Richtung Seestrasse abzuführen (Rohrdurchmesser 600 mm).
- Bei der Wasserleitung auf Höhe km 7.35 ist eine Erneuerung durch die Gemeinde vorgesehen. Mit den weiteren Planungsschritten wird von Seiten Gemeinde jedoch noch gewartet, bis das Projekt Doppelspur Hergiswil Schlüssel – Matt ausführungsfähig vorliegt.
- Die Wasserleitung auf Höhe km 7.6 ist nicht mehr in Betrieb und kann abgebrochen werden.

Elektroleitungen (EWN)

Bereits am 15. Januar 2009 wurden in einem ersten Kontakt mit den EWN Optionen für die Trafostation Friedheim diskutiert. Sowohl die Vertreter der EWN wie auch die Vertreter von Seiten Projekt waren sich einig, dass die Integration der Trafostation in die Haltestelle und der Abbruch der bestehenden Trafostation deutliche Vorteile haben. Aus diesem Grund wurde für die weitere Projektierung diese Option weiterverfolgt.

Bei folgenden Elektroleitungen sind Anpassungen notwendig:

- Im Bereich Kernenweg ist ein Ersatztrasse zur redundanten Erschliessung des Restaurants Engel bereits vorhanden. Die existierende Querung kann ersatzlos zurückgebaut werden, das bestehende Kabel-Längstrasse entlang des Bahntrassees entfällt.
- Die Gebäude Kernenweg 5 und Kernenweg 7 sind von der Seeseite her elektrisch erschlossen. Die Längsleitung entlang des Bahntrassees muss entsprechend angepasst werden, der vorhandene Kabelschacht muss ebenfalls verschoben werden.
- Die Elektroleitungen des Gebäudes Kernenweg 17 können am nächsten Kabelschacht getrennt werden.
- Das Hochspannungskabel, das heute parallel zum Bahntrasse verläuft, wird nach Abschluss der Bauarbeiten in einem neuen bergseitigen Rohrblock entlang des Bahntrassees geführt. Auf Höhe Überführung Sonnenbergstrasse wird das Hochspannungskabel in den bestehenden EWN-Rohrblock eingeschlaucht.

Die Projektierung der erforderlichen Werkleitungsarbeiten im Bereich der Haltestelle Hergiswil Matt erfolgt durch die EWN in enger Abstimmung mit dem Projekt Doppelspur Hergiswil Schlüssel – Matt. Derzeit sind folgende Massnahmen vorgesehen:

- Neues Kabeltrasse ab Unterführung bis zur Turnhalle
- Neuer Kabelschacht auf dem Weg für den Abzweiger zur neuen Trafostation
- Erschliessung Mozartweg bergseitig parallel zum neuen Bahntrasse

Telekommunikation (Swisscom)

Das projektierte Trasse wird an drei Stellen durch Werkleitungen der Swisscom gekreuzt. Folgende Massnahmen wurden am 08. April 2009 mit Hanspeter Meier vor Ort besprochen:

- Die Querung im Bereich Schluchenbach kann entfallen. Das Gebäude "Engel" ist mit einem neuen seeseitigen Längstrasse (Länge etwa 20 m) parallel zum Doppelspurtrasse zu erschliessen.
- Falls der Aufwand zum Schutz des Kabels gering ist, soll es erhalten werden. Andernfalls kann die Querung auf Höhe Kernenweg 17 durch flankierende Massnahmen (neues Trasse in der Personenunterführung) relativ einfach ersetzt werden.
- Die bestehende Querung im Bereich Haltestelle muss vor dem Bau der bergseitigen Rampe durch ein Provisorium oder eine endgültige Lösung ersetzt werden. Ziel ist ein durchgehender Rohrblock ab Seestrasse bis zum Schulhaus bzw. bis zur Kreuzung Kernenweg – Baumgartweg.

Telekommunikation (Cablecom)

Das Projekt Doppelspur Hergiswil Schlüssel – Matt tangiert die Werkleitungen der Cablecom in zwei Bereichen. Folgende Massnahmen wurden mit Herrn Blättler am 26.06.2009 telefonisch und am 03.07.2009 vor Ort besprochen:

- Die Querung des Bahntrassees im Bereich Feldbach muss erhalten werden. Zu diesem Zweck müssen die bergseitige Kabelführung auf einer Länge von etwa 40 m angepasst und die beiden Gebäude Parzelle 516 und 517 neu erschlossen werden. Seeseitig ist die Leitungsführung ab Feldbach bis auf Höhe Parzelle 566 auf einer Länge von etwa 150 m neben das neue Doppelspurtrasse zu verlegen.
- Im Bereich der neuen Stützmauer Mozartweg ist die Leitung der Cablecom vor Baubeginn (bspw. in Schlitzrohren) zu sichern und im Rahmen der Anpassungsarbeiten neu zu verlegen. Die Gebäude auf den Parzellen 616, 618 und 658 müssen neu erschlossen werden. Die Querung des Bahntrassees muss ebenfalls angepasst werden.

3.2 Bahntechnische Anlagen

3.2.1 Sicherungsanlagen

Übersicht

Die bestehende Sicherungsanlage (Relaisstellwerk Domino 67 in Horw) ist im Relaisraum im Aufnahmegebäude Horw untergebracht. Die Leitstelle (Leitsystem ILTIS) befindet sich in Stansstad. Die Sicherung der bestehenden Spaltungsweiche 50 ist mittels Blocksignalen, zugehörigen Vorsignalen und Zwergsignalen realisiert. In Fahrrichtung Luzern übernimmt das Blocksignal auch die Deckung des Bahnüberganges BUe 55 bei km 5.575.

Um die neue Weiche 70 zu sichern, wird das Signalisierungskonzept der bestehenden Weiche grundsätzlich übernommen. Als unmittelbare Konsequenz der Doppelspurverlängerung und um die geforderten Zugfolgezeiten, das Fahrplanangebot sowie die Fahrplanstabilität zu gewähr-

leisten, wird in Fahrrichtung Hergiswil eine zusätzliche Signalstaffel als Blockunterteilung notwendig.

Zur Deckung des Bahnüberganges werden die bisherigen Einfahrtvorsignale von Horw am gleichen Standort durch Kombisignale ersetzt. Dadurch können die Sperrzeiten der Schrankenanlage auf ein Minimum reduziert werden.

Zu den neuen Signalen werden zugehörige Vorsignale gebaut. Die Zugsicherung ZSI 127, die Gleisfreimeldung und das Leitsystem ILTIS werden ergänzt und angepasst.

Die notwendigen Stellwerksanpassungen an der Innenanlage beschränken sich auf die Anlage Horw. Zu diesem Zweck muss der Relaisraum durch Ausbau des Nebenraumes erweitert werden.

Bauphasen

Der Doppelspurausbau wird unter Aufrechterhaltung des Bahnbetriebs ausgeführt.

Die definitive Sicherungsanlage wird während des Betriebs der bestehenden Anlage aufgebaut und erst am Ende der Phase H7₉₀ in Betrieb genommen. Die Anpassungen für die einzelnen Bauphasen werden an der bestehenden Anlage ausgeführt. Die wichtigsten bauphasenbedingten Anpassungen und Randbedingungen sind:

- Die neue Weiche 70, deren Einbau in Bauphase H1₉₀ erfolgt, wird verschraubt und nicht elektrisch betrieben. Zum Schutz der in Betrieb stehenden Strecke wird eine mechanische Entgleisungsvorrichtung eingebaut. Am Ende der Bauphase H3₉₀ müssen diese Elemente für die neue Linienführung angepasst und das Vorsignal S*707 inkl. Zugsicherung in der Aussenanlage versetzt werden.
- Am Ende der H5₉₀ wird der Weichenantrieb zur provisorischen Weiche 50 versetzt. Ebenfalls müssen das Hauptsignal S707, die Zwergsignale und das Vorsignal S*707 inkl. der zugehörigen Zugsicherung an die neue Situation angepasst werden. Im Weiteren werden die Verschraubung der neuen Weiche und die Entgleisungsvorrichtung angepasst.
- Mit dem Ausbau der provisorischen Weiche in Bauphase H7₉₀ wird die neue Sicherungsanlage in Betrieb genommen.

3.2.2 Automatisierungsanlagen

Das bestehende Leitsystem ILTIS wird an die neuen Gegebenheiten angepasst, so dass die erweiterte Anlage vollumfänglich ab der Leitstelle Stansstad bedient werden kann.

3.2.3 Bahnstromversorgung, Fahrleitungsanlagen

Auf dem neuen Doppelspur-Abschnitt wird eine Fahrleitung Typ „N“ (hn) analog des Doppelspur-Abschnittes Horw - Tunnel Hältiwald erstellt. Die bestehende Hilfsleitung in diesem Abschnitt entfällt. Beidseits der neuen Fahrleitungsanlage werden je zwei Erdseile (Querschnittsfläche 1x95mm² Cu) geführt, welche alle 250 m mit der Schiene (Bahnerde) verbunden wird.

Die bestehende elektrische Trennung bei ca. km 6.900 wird in den Bereich ca. km 7.550 verschoben. Die unterschiedlichen Linienführungen der Varianten haben keinen Einfluss auf das

Fahrleitungssystem. Bei engeren Radien werden aber die Tragwerkabstände kleiner, so dass zusätzliche Stützpunkte benötigt werden.

Der Bau der Fahrleitungsanlage erfolgt etappiert analog den vorgesehenen Bauphasen des Gleisbaus. Bis zur vollständigen Inbetriebnahme der Doppelspur muss die bestehende Hilfsleitung in provisorischer Lage über den ganzen Bauabschnitt geführt und aufrechterhalten werden. Die Erdungen werden laufend den neuen Gegebenheiten angepasst.

3.2.4 Kabelanlage

Im Rahmen des Doppelspurausbaus werden die Kabel entlang der Strecke in einem neuen Kabelkanal T22 verlegt.

3.2.5 Weichenheizung

Die Einrichtungen der Weichenheizung an der bestehenden Weiche W50 (km 6'950) werden im Rahmen der Bauarbeiten abgebaut und in Abhängigkeit des geplanten Bauablaufs am provisorischen Standort der Weiche vorübergehend wieder eingebaut. Damit kann die provisorische Weiche beheizt werden.

In Abhängigkeit des Zustands sowie in Abhängigkeit von den Einrichtungen an der neuen Weiche werden die elektrotechnischen Einrichtungen der Weichenheizung anschliessend bei der neuen Weiche eingebaut.

3.2.6 Elektroinstallationen, Niederspannungsanlagen

Zentrale Starkstromanlage

Das bestehende Betriebsgebäude, in der sich die heutige zentrale Starkstromanlage der Haltestelle befindet, wird zurückgebaut. Als Ersatz wird unter der neuen, seeseitigen Personenrampe ein technischer Betriebsraum erstellt, in dem die zentrale Elektroausrüstung wie die Niederspannungsmessung, die Elektroverteilung, die Steuerung und die Zentraluhr untergebracht werden. Ebenfalls im selben Raum werden der Schwachstromverteiler (RV) und der Verteiler der fiberoptischen Kabel (FIST) platziert.

Aufgrund des höheren Leistungsbedarfes wird die bestehende EW-Speisung des Elektrizitätswerkes Nidwalden (EWN) erneuert und auf eine maximale Bezugsleistung von 40 kW (Anschlussüberstromunterbrecher 63 A) verstärkt.

Die zeit- und helligkeitsabhängige Steuerung der Beleuchtung und die Erfassung von technischen Störungen erfolgt in einem Steuermodul (SPS). Die Absetzung von Störmeldungen und die Entgegennahme des Fernsteuerbefehls „Nachtüberbrückung“ werden ab SPS über eine Kabelverbindung nach Hergiswil realisiert.

Perronbeleuchtung

Die Beleuchtung der beiden Aussenperrons erfolgt über je neun Kombiständer gemäss den Vorgaben der RV05 Richtlinie. Das Kundencenter wird mittels hinterleuchteten Info- und Kommerzwandelementen, die Personenunterführung durch ein seitlich durchgehendes Leuchtenband ausgeleuchtet.

Beschallung

Das bestehende Kundeninformationssystem (KIS) zur Fernbesprechung der Lautsprecher kann weiter genutzt werden. Zur Eingrenzung der Lärmimmission durch Lautsprecherdurchsagen werden die Beschallungselemente in kurzen Abständen platziert. Dies ermöglicht gut verständliche Durchsagen bei geringerem Schalldruckpegel. Als weitere Immissionseinschränkung kann die Beschallung während der Nachtphase auf das Kundencenter beschränkt werden.

3.2.7 Haltestellenausrüstung

Kundenapparate / gedeckter Unterstand

Zur Unterbringung der Kundenapparate und Abfahrtsplakate sowie als geschützter Unterstand wird auf beiden Perrons an zentraler Lage ein gedecktes Kundencenter mit Info- und Kommerzwandelementen erstellt. Verglasungen zwischen den Wandelementen und den beiden Breitseiten schützen die Wartenden vor Wind und Regen.

Taktile Elemente

Die Kennzeichnung des Gefahrenbereichs bzw. des sicheren Bereichs erfolgt mittels taktil-visueller Sicherheits-, Quer- und Abschlusslinien gemäss Ausführungsbestimmung zur Eisenbahnverordnung (AB-EBV) Art. 20 und Anhang 2

3.2.8 Betriebsprovisorien

Die elektrischen Niederspannungsanlagen auf dem bergseitigen Perron können bereits in der Bauphase H0₉₀ fertig erstellt und betrieben werden. Da jedoch in der Bauphase H4₉₀ das Betriebsgebäude mit der darin befindlichen zentralen elektrischen Anlage zurückgebaut wird und der Ersatzstandort noch nicht zur Verfügung steht, sind sie aus einer prov. Anlage zu speisen. Die provisorische Elektroverteilung in einem wetterfesten Schutzkasten wird auf dem bergseitigen Perron aufgestellt und aus dem Netz des EWN gespiessen. Mit der Fertigstellung der neuen zentralen Starkstromanlage kann das Provisorium aufgehoben werden.

3.3 Termine und Projektablauf

3.3.1 Projektierung und Genehmigungsverfahren

Das Projekt 'gestreckte Linienführung' lag vom 12. November bis zum 11. Dezember 2009 öffentlich auf. Derzeit läuft die Einsprachebehandlung. Wie in 1.5 geschildert, hat die Bevölkerung von Hergiswil erhebliche Bedenken gegen diese Variante. Die Anzahl der Einsprachen ist wie die Wahrscheinlichkeit, dass die Einsprecher auch die höheren Instanzen anrufen, hoch. Sämtliche Aussagen zu den Grobterminen und dem weiteren Projektablauf sind deshalb mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet:

- | | |
|----------------------------|---|
| - Bau- und Auflageprojekt: | liegt für die Variante 'gestreckte Linienführung' vor |
| - Genehmigungsverfahren: | Juli 2009 – Juni 2011 (angenommene Dauer: zwei Jahre) |
| - Ausführungsprojekt: | Oktober 2010 - September 2011 |

- Ausschreibung und Vergaben: August 2010 – Mai 2011
- Realisierung: Juni 2011 – August 2014
- Inbetriebnahme: Fahrplanwechsel 2014/2015

Die planmässige Inbetriebnahme zum Fahrplanwechsel 2013/2014 ist aufgrund der bereits eingefahrenen Verzögerungen nicht mehr möglich.

3.3.2 Realisierung

Die Bauphasenplanung für die Variante 'gestreckte Linienführung' ist bereits recht detailliert ausgearbeitet. Demnach wird die neue Doppelspur in Hergiswil in acht Bauphasen H0₉₀ bis H7₉₀ erstellt. Die Einschränkungen für die bestehende Strecke, welche während der ganzen Bauzeit in Betrieb ist, müssen minimal gehalten werden. Die für die bestehende Strecke kritischen Arbeiten müssen jeweils an Wochenenden, eventuell teilweise auch in Nachtschichten, durchgeführt werden. Mit diesen Massnahmen können längere Streckensperrungen vermieden werden.

Die einzelnen Phasen sind in der Beilage 11c skizzenhaft dargestellt.

Bauphase H0₉₀

In der Bauphase H0₉₀ werden sämtliche Arbeiten durchgeführt, die keinen Einfluss auf den Bahnverkehr haben und zur Vorbereitung der einzelnen Bauphasen nötig sind. Dazu zählen Arbeiten an diversen Kunstbauten, insbesondere der teilweise Neubau der Personenunterführung im Bereich Haltestelle Hergiswil-Matt. Ferner kann bereits in dieser Phase der Perron inklusive Aufgang und Rampe auf der Westseite erstellt werden. Parallel zu den Arbeiten ist noch vor Beginn der Bauphase H1₉₀ das Gebäude Parzelle 622 abzubauen sowie der Unterbau auf der West- und teilweise auch schon Ostseite vorzubereiten.

Bauphase H1₉₀

In der Bauphase H1₉₀ wird als erstes in einer Nachtschicht die neue Weiche bei km 7.6 (Bereich Stützmauer Mozartweg) eingebaut. Somit ist die Einfahrt auf das neu zu bauende Gleis mit Gleisbaumaschinen und Schotterzug aus Richtung Süden möglich. Die Geometrie nach Weichenende auf Ablenkung wird auf die Geometrie des bestehenden Gleises angepasst.

Bauphase H2₉₀

In der Bauphase H2₉₀ wird das Trasse und das neue, westliche Gleis bis ca. km 7.150 erstellt.

Bauphase H3₉₀

In der Bauphase H3₉₀ erfolgt bei km 7.150 die Verschwenkung auf das bestehende Gleis in einer Nachtschicht. Nach dieser Umstellung fahren die Züge auf dem neu erstellten, westlichen Gleis.

Bauphase H4₉₀

Nach der "Verkehrsumstellung" auf Phase H4₉₀ kann die bestehende Einspurstrecke von Weichenende-Ablenkung (Höhe km 7.6) bis zu der vorgängig erstellten Verschwenkung (Höhe km 7.150) rückgebaut werden. Der bestehende Perron sowie das Bahnhofsgebäude auf der Ostseite werden abgebrochen und durch einen Perron-Neubau inklusive Rampe ersetzt. Die vorhandene Personenunterführung im Bereich Haltestelle Hergiswil-Matt wird ebenfalls abgebrochen, der in Bauphase H0₉₀ begonnene Neubau wird fertig gestellt. Unterbau und Trasse werden vorbereitet, so dass das neue, östliche Gleis von der Weiche bis ca. km 6.950 eingebaut werden kann.

Bauphase H5₉₀

In einer Nachtschicht in der Bauphase H5₉₀ erfolgen der Ausbau der bestehenden Weiche und der Einbau einer provisorischen Weiche bei km 6.9. Somit ist eine Verbindung der Doppelspur aus dem Tunnel auf die provisorische Linienführung sichergestellt. Es wird eine Weiche vom Typ 350 1:11 verwendet, welche auf der Ablenkung mit 50 km/h befahren werden kann. Nach dieser Umstellung verkehren die Züge auf dem neu erstellten, östlichen Gleis.

Bauphase H6₉₀

In dieser Phase wird die in Bauphase H3₉₀ erstellte Verschwenkung wieder rückgebaut. Der Rest der noch bestehenden Einspurstrecke kann ebenfalls rückgebaut werden. Die bergseitige Brücke über den Schluchenbach wird erstellt und das fehlende Stück des neuen, westlichen Gleises wird bis an die provisorische Weiche eingebaut.

Bauphase H7₉₀

In dieser letzten Phase wird in einer Wochenendsperre die provisorische Weiche aus Bauphase H5₉₀ wieder rückgebaut und die Verbindung des bestehenden westlichen Gleises aus dem Tunnel mit dem neu erstellten Gleis hergestellt. Damit ist die Doppelspur aus Sicht des Gleisbaus komplett.

3.4 Kosten

Die Gesamtkosten der Variante 'gestreckte Linienführung' werden inkl. Landerwerb, 10 % Unvorgesehenem und Mehrwertsteuer auf total 28.4 Mio. CHF geschätzt (Preisstand April 2005).

Eine detaillierte Kostenaufstellung findet sich in Beilage 14.

3.5 Umweltauswirkungen

3.5.1 Nicht UVP-pflichtiges Vorhaben

Das Projekt des Doppelspurausbaus Hergiswil Schlüssel – Matt ist nicht UVP-pflichtig, da die Schwelle von 40 Mio. CHF (exklusive Sicherungsanlagen) gemäss Ziffer 12.2 des Anhangs der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) nicht erreicht wird. Die gleiche Aussage gilt auch für die zwei zusätzlich untersuchten Varianten.

3.5.2 Untersuchte Umweltbereiche

Die untersuchten Umweltbereiche sind in einem separaten Bericht "*Umweltbericht Variantenvergleich*" (Beilage 3) detailliert dargestellt. Die Abklärungen konzentrierten sich auf die Bereiche Lärm, Erschütterungen / Körperschall und nichtionisierende Strahlung (NIS) in der Betriebsphase.

Hinsichtlich Lärm ist bei lediglich einem Gebäude eine Grenzwertüberschreitung am Tag zu verzeichnen. Es werden Erleichterungen beantragt und – falls erforderlich – neue Schallschutzfenster eingebaut. Beim Körperschall sind keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte zu verzeichnen. Im Bereich Erschütterungen sind aufgrund der mit Messungen verifizierten Prognosen Massnahmen erforderlich. Im Bereich nichtionisierende Strahlung reduziert sich die Anzahl Liegenschaften mit überschrittenem Anlagegrenzwert von heute 14 auf neu 2. Der Doppelspurausbau führt somit zu einer markanten Verbesserung im NIS-Bereich.

3.6 Land- und Rechtserwerb

Für die Variante 'gestreckte Linienführung' muss gesamthaft eine Fläche von 6'530 m² dauerhaft und 8'220 temporär erworben werden. Insgesamt sind 30 Parzellen vom Ausbau betroffen.

Die Situation ist im Land- und Rechtserwerbsplan (Beilage 12c) sowie in der zugehörigen Liste (Beilage 13) dargestellt.

4 Variante 'langes S' (v = 70 km/h)

4.1 Tief- und Gleisbau

4.1.1 Gleisanlagen, Fahrbahn

Gleisgeometrie

Bei der Variante 'langes S' wird analog zur Variante 'gestreckte Linienführung' die ganze Strecke ab der bestehenden Weiche auf Höhe Kantonsgrenze bis kurz vor der Überführung Sonnenbergstrasse von Einspur auf Doppelspur ausgebaut. Beide Gleise verlaufen parallel, wobei der Achsabstand zwischen den Meterspurgleisen zwischen 3.80 m und 4.00 m variiert (Beim Lichtraumprofil EBV B muss im Bereich von Kurven in Abhängigkeit des Kurvenradius der Gleisabstand erweitert werden.).

Für die angestrebte Maximalgeschwindigkeit von 70 km/h sind aufgrund der in den AB-EBV vorgegebenen maximal zulässigen Seitenbeschleunigungen und der realisierbaren Überhöhungen (max. 90 mm bei Rollschemelbetrieb) Radien von mindestens 240 m notwendig. Die Linienführung muss deshalb im Vergleich zur heutigen Linienführung gestrafft und die Bogenradien der gegenwärtigen S-Linie reduziert werden.

Analog zur Variante 'gestreckte Linienführung' wird auch bei der Variante 'langes S' die bestehende Weiche (Typ 500-B-1:16) im Portalbereich Haltiwaldtunnel entfernt. Das bergseitige Gleis läuft anschliessend auf den ersten ca. 270 m annähernd deckungsgleich mit dem heutigen Gleis, das seeseitige Gleis wird parallel dazu ergänzt. Der Wendepunkt liegt etwa auf Höhe Kernenweg 3. Die beiden Gleise queren im Bereich zwischen Kernenweg 3 und 5 die bestehende Gleisachse und verlaufen beide auf den nächsten etwa 200 m bis Höhe Haltestelle Hergiswil-Matt bergseitig der bestehenden Gleisachse. Wie auch bei den anderen betrachteten Varianten verläuft das seeseitige Gleis ab Höhe Haltestelle bis zur neuen Weiche (Typ 500-B-1:16), an der die beiden Spuren wieder zusammengeführt werden, in etwa deckungsgleich auf der bestehenden Gleisachse. Das neue Gleis wird in diesem Bereich bergseitig ergänzt.

Unterbau und Entwässerung

Für Unterbau und Entwässerung der Variante 'langes S' gelten die analogen Überlegungen und Randbedingungen wie bei der Variante 'gestreckte Linienführung' (vgl. 3.1.1). Dementsprechend wird auch für die Variante 'langes S' folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- Das Streckenabwasser auf der freien Strecke wird im seitlich des Trassees angeordneten Sickergraben versickert.
- Das im Bereich Rampe Haltiwaldtunnel anfallende Verkehrswegeabwasser wird über die bereits bestehenden Sickerleitungen abgeleitet.
- Das Oberflächenwasser im Bereich der Haltestelle wird nach einer Vorbehandlung (Schlammsammler mit tiefem Tauchbogen) im Streckensickergraben versickert.

Oberbau

Die Anforderungen an den Oberbau der Variante 'langes S' entsprechen hinsichtlich Frequenz und Anzahl der Züge denjenigen der Variante 'gestreckte Linienführung'. Die Maximalgeschwindigkeit ist bei der Variante 'langes S' mit 70 km/h um 20 km/h geringer als bei der Variante 'gestreckte Linienführung'. Als Oberbau sind Betonschwellen auf Schotterbett vorgesehen.

Trotz der reduzierten Maximalgeschwindigkeit sind auch bei der Variante 'langes S' Massnahmen zum Erschütterungsschutz analog der Variante 'gestreckte Linienführung' nötig und vorgesehen (Unterschottermatten und Stabilisierung des Untergrunds zwischen den Brücken Schluchten- und Feldbach sowie im Weichenbereich). Im Bereich der Brücken sind aufgrund der erwarteten Setzungsdifferenzen zwischen der Schienenlage auf Schotterbett und hartem Untergrund (Stahl- bzw. Stahlbeton) ebenfalls beidseitig Schleppplatten vorgesehen.

4.1.2 Kunstbauten

Querung Schluchtenbach (ca. km 7.010)

Der Zielkonflikt aus den Anforderungen des Lärm- und des Hochwasserschutzes existiert unabhängig von der betrachteten Variante und damit auch bei der Variante 'langes S'. Zur Reduktion der Bauwerkshöhe und damit zur maximal möglichen Befriedigung beider Bedürfnisse (Lärm- und Hochwasserschutz) ist auch bei der Variante 'langes S' die Verwendung der Stahl-Sonderkonstruktion Typ Silent Bridge vorgesehen.

Aufgrund der Linienführung beträgt die Distanz zwischen bestehendem und zusätzlichem, see-seitigen Gleis nur etwa 3.80 m. Der in der Bauzeit zur Verfügung stehende Arbeitsraum ist damit im Vergleich zum Auflageprojekt reduziert. Aufgrund dieser grösseren Nähe zum Betriebsgleis ist zu prüfen, ob zusätzliche Massnahmen zur Baugrubensicherung bzw. -aussteifung erforderlich sind. Weiters ist zu prüfen, ob Verstärkungen der 1. Etappe des neuen Widerlagers zu Gewährleistung der Tragsicherheit im Bauzustand nötig sind.

Die prinzipielle Machbarkeit ist nach ersten Einschätzungen gegeben.

Stützmauer Seestrasse 125

Die Stützmauer im Bereich der Liegenschaft Seestrasse 125 ist nicht Bestandteil des Projekts Doppelspur Hergiswil Schlüssel – Matt. Die Auswirkungen der Variante auf die Stützmauer haben deshalb untergeordnete Priorität und tragen nicht direkt oder massgeblich zum Variantenentscheid bei.

Anmerkung: Bei Realisierung der Variante 'langes S' könnte die Stützmauer weiter westlich (hangwärts) platziert werden. Damit würde sich der erforderliche Landerwerb der Parzelle 527 erheblich reduzieren.

Querung Feldbach (ca. km 7.260)

Für die Querung des Feldbachs wird auch bei der Variante 'langes S' die Stahlbeton-Sonderkonstruktion (SLEP) vorgesehen und werden die damit verbundenen Vorteile (geringe Bauwerkshöhe, Lärmoptimierung) genutzt.

Die Distanz zum bestehenden Betriebsgleis ist gegenüber der Auflagevariante erheblich reduziert. Beide Gleise liegen etwa 9 m weiter östlich als bei der Auflagevariante. Damit beträgt der Abstand zwischen neuem seeseitigem Gleis und Betriebsgleis in Bachmitte nur noch etwa 5 m. Die Realisierung der beiden Stahlbeton-Brücken (bzw. der Fundamente und Widerlager) als eine Einheit mit einer gemeinsamen Baugrube ist damit nur noch erschwert möglich. So können bswp. die Abschlussarbeiten am östlichen Widerlager erst nach Abbruch des heutigen Betriebsgleises durchgeführt werden. Aufgrund der Nähe zum Betriebsgleis ist ferner zu prüfen, ob zusätzliche Massnahmen zur Baugrubensicherung bzw. -aussteifung erforderlich sind. Weiters ist zu prüfen, ob Verstärkungen der 1. Etappe des neuen Widerlagers zu Gewährleistung der Tragsicherheit im Bauzustand nötig sind.

Die prinzipielle Machbarkeit ist nach ersten Einschätzungen gegeben.

Haltestelle Hergiswil Matt

Aufgrund der Gleislage, die vom heutigen Zustand in Lage und Höhe abweicht, sind die Anlagen der Haltestelle Hergiswil Matt komplett um- bzw. neu zu bauen. Der Um- bzw. Neubau beinhaltet die Anpassung der Personenunterführung (PU), behindertengerechte Zugänge zu den beiden Aussenperrons, je Perron ein gedecktes Kundencenter mit Windschutz, einen neuen Technikraum sowie einen neuen Traforaum für die EWN.

Im Bereich der Personenunterführung stimmt die Achse des seeseitigen Gleises in etwa mit der derzeitigen Gleislage überein. Das bergseitige Gleis liegt etwa 3.80 m bergseitig. Bei der Realisierung ist analog zur Variante 'gestreckte Linienführung' auch bei der Variante 'langes S' ein etappiertes Vorgehen erforderlich. Die Distanz zum Betriebsgleis ist jedoch deutlich kleiner. Aus diesem Grund sind zusätzliche Sicherungsmassnahmen an der bestehenden PU erforderlich und die Baugruben sind entsprechend besser abzustützen (kleinere Setzungstoleranzen aufgrund der unmittelbaren Gleisnähe). Die prinzipielle Machbarkeit ist nach ersten Einschätzungen gegeben.

Mit der Gleisachse wird auch die Perron- und Rampenlage angepasst. Die damit verbundenen Änderungen für einzelnen Grundeigentümer sind erheblich (vgl. auch 4.6 bzw. Beilage 12b und 13b).

Stützmauer Mozartweg

Die Gleise verlaufen im Bereich der Stützmauer bei allen betrachteten Varianten in etwa deckungsgleich. Die Lage und Höhe der Stützmauer bei der Variante 'langes S' entspricht dementsprechend der Lage und Höhe der Stützmauer bei der Auflagevariante.

Durchlass bei ca. km 7.305 (im Bereich Kernenweg 17)

Der Durchlass wird auch bei der Variante 'langes S' rückgebaut.

4.1.3 Werkleitungen

Bei der Variante 'langes S' sind prinzipiell die gleichen Werkleitungen betroffen wie bei der Auflagevariante. Vorschläge für deren Umlegung wurden aufbauend auf den Erkenntnissen aus den Besprechungen zur Auflagevariante erarbeitet.

Wasser und Abwasser

Das Grundprinzip 'Schützen und Erhalten' gilt auch für die Variante 'langes S'. Die Auswirkungen der Änderung der Linienführung auf die Wasser- und Abwasserleitungen sind minimal. Für die Schmutz- wie auch Frischwasserleitungen im Haltestellenbereich gelten prinzipiell die gleichen Überlegungen wie bei der Auflagevariante (vgl. 3.1.3).

Analog zur Gleislage liegt auch die Sohle der Personenunterführung tiefer als bei der Variante 'gestreckte Linienführung'. Um die Abwasserleitung an die Sammelleitung in der Seestrasse anschliessen zu können, kann die Leitung nicht mehr – wie bei der Variante 'gestreckte Linienführung' – parallel zum Trasse umgelegt und unter der PU geführt werden. Die Leitung muss das Bahntrasse unterirdisch und grabenlos (z.B. mittels Pressrohr- oder Spülbohrvortrieb) queren. Der damit verbundene Zusatzaufwand ist in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Elektroleitungen (EWN)

Die Ergebnisse der Abstimmung mit den EWN gelten auch für die Variante 'langes S'. Aus diesem Grund ist auch bei der Variante 'langes S' die bestehende Trafostation durch einen Neubau zu ersetzen. Aufgrund der geänderten Perronlage ändert sich auch deren Lage. Sonstige Werkleitungsarbeiten an Elektroleitungen entsprechen der Auflagevariante.

Telekommunikation (Swisscom)

Die Werkleitungsarbeiten, die für die Auflagevariante mit der Swisscom vor Ort besprochen wurden, gelten prinzipiell auch für die Variante 'langes S'. Da es sich nur um Querungen handelt, ändern sich auch die Längen der Massnahmen nicht.

Telekommunikation (Cablecom)

Die Werkleitungsarbeiten, die für die Auflagevariante mit der Cablecom vor Ort besprochen wurden, gelten prinzipiell auch für die Variante 'langes S'. So müssen die Gebäude Parzelle 516 und 517 ebenfalls neu erschlossen (Länge ca. 40 m) und das seeseitige Trasse ab Feldbach bis auf Höhe Parzelle 566 umgelegt werden (Länge ca. 150 m). Mit dem Bau der seeseitigen Rampe sind zusätzliche Werkleitungsumlegen (Länge ca. 50 m) nötig. Da sich die Lage der Stützmauer Mozartweg nicht ändert, sind dort Arbeiten analog zur Variante 'gestreckte Linienführung' auszuführen (Länge ca. 200 m).

4.2 Bahntechnische Anlagen

Die bahntechnischen Anlagen können analog der Variante 'gestreckte Linienführung' ausgebildet werden. Die geringfügigen Anpassungen können den Plänen entnommen werden. So verringern sich die Abstände der Fahrleitungsmasten bei kleineren Radien, die Länge der Kabelanlagen verlängert sich und die Standorte der Signale müssen überprüft und angepasst werden.

4.3 Termine und Projektablauf

4.3.1 Projektierung und Genehmigungsverfahren

Ein Variantenentscheid zugunsten der Variante 'langes S' ist mit erheblichen Verzögerungen des Projekts verbunden, da der gesamte Projektierungs- und Genehmigungsprozess noch einmal von vorne durchlaufen werden müsste. Die Unsicherheiten, die mit der Anzahl und Art der Einsprachen wie auch der Wahrscheinlichkeit des Weiterzugs an die höheren Instanzen verbunden sind, können lediglich grob abgeschätzt werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Genehmigungsprozess in etwa gleich lang dauert wie bei der Variante 'gestreckte Linienführung'. Sämtliche Aussagen zu den Grobterminen und dem weiteren Projektablauf sind deshalb mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet:

- Bau- und Auflageprojekt: September 2010 – Mai 2011
- Genehmigungsverfahren: Juni 2011 – Mai 2013 (angenommene Dauer: zwei Jahre)
- Ausführungsprojekt: Juli 2011 – Juli 2012
- Ausschreibung und Vergaben: Juni 2011 – Dezember 2012
- Realisierung: Mai 2013 – Juli 2016
- Inbetriebnahme: Fahrplanwechsel 2016/2017

4.3.2 Realisierung

Die Realisierung erfolgt prinzipiell analog der Auflagevariante in insgesamt acht Haupt-Bauphasen H0₇₀ bis H7₇₀. Die einzelnen Phasen sind in Beilage 8b skizzenhaft dargestellt. Der wesentliche Unterschied liegt in der geringeren Distanz zum Betriebsgleis, was mit entsprechendem Mehraufwand verbunden ist.

Der Grossteil der Arbeiten muss in direkter Nähe zum Betriebsgleis ausgeführt werden. Aufgrund der schlechten Übersichtlichkeit im Projektperimeter ist je Seite mindestens ein Sicherheitswärter vorzusehen. (Es wird davon ausgegangen, dass teilweise auch automatische Warnsysteme (bspw. Minimel) eingesetzt werden können.)

4.4 Kosten

Die Gesamtkosten der Variante 'langes S' werden inkl. Landerwerb, 10 % Unvorgesehenem und Mehrwertsteuer auf total 30.1 Mio. CHF geschätzt (Preisstand April 2005).

Eine detaillierte Kostenaufstellung findet sich in Beilage 14.

4.5 Umweltauswirkungen

Die Umweltauswirkungen der Variante 'langes S' sind in einem separaten Bericht "*Umweltbericht Variantenvergleich*" (Beilage 3) dargestellt.

4.6 Land- und Rechtserwerb

Die Gleislage der Variante 'langes S' weicht sowohl in Lage wie auch in Höhe von der Auflagevariante ab. Die Gleise liegen zwischen dem heutigen Trasse und dem Trasse der Auflagevariante. Für beinahe alle betroffenen Grundeigentümer ändert sich damit Art und Umfang der Beanspruchung.

Während die Variante 'langes S' für einzelne von ihnen klare Vorteile in Form von geringerer Landbeanspruchung und grösserer Distanz zu den neuen Gleisachsen bringt, werden andere Grundeigentümer durch die geänderte Linienführung stärker benachteiligt. Darüber hinaus sind insbesondere im Bereich der Haltestelle zusätzlich zu den bereits von der Auflagevariante betroffenen Grundeigentümern neue Eigentümer vom Ausbau betroffen.

Über alles gesehen wird mit gesamthaft 4'623 m² ('langes S') erheblich weniger Land dauerhaft beansprucht als bei der Variante 'gestreckte Linienführung' (6'530 m²). Im Gegensatz dazu steigt der temporäre Landbedarf von 8'220 m² ('gestreckte Linienführung') auf 8'611 m² ('langes S'). Bei der Variante 'langes S' sind insgesamt 28 Parzellen vom Ausbau betroffen.

Die Situation ist im Land- und Rechtserwerbsplan (Beilage 12b) sowie in der zugehörigen Liste (Beilage 13) dargestellt.

5 Variante 'Schlangenlinie' (v = 50 km/h)

5.1 Tief- und Gleisbau

5.1.1 Gleisanlagen, Fahrbahn

Gleisgeometrie

Bei der Variante 'Schlangenlinie' wird wie bei der Variante 'gestreckte Linienführung' sowie der Variante 'langes S' die ganze Strecke ab der bestehenden Weiche auf Höhe Kantonsgrenze bis kurz vor der Überführung Sonnenbergstrasse von Einspur auf Doppelspur ausgebaut. Der Achsabstand zwischen den Meterspurgleisen variiert auch bei dieser Variante zwischen 3.80 m und 4.00 m.

Auf dem heutigen Trassee beträgt die zulässige Maximalgeschwindigkeit zwischen Haltiwaldtunnel und der Haltestelle Hergiswil Matt 50 km/h. Die Randbedingungen für die Trassierung (Minimalradien, Überhöhung, ...) des Doppelspurausbaus – bei der Variante 'Schlangenlinie' wird eine Maximalgeschwindigkeit von 50 km/h angestrebt – entsprechen somit mehrheitlich bereits dem heute vorliegenden Trassee.

Die neue Gleislage ist stark an die bestehende Gleislage angelehnt. Bezüglich der optimalen Lage des zusätzlichen, zweiten Gleises wurden drei Untervarianten geprüft:

- Ergänzung eines seeseitigen Gleises:
projektierte Achse parallel zur und durchgehend östlich / seeseitig der bestehenden Gleisachse
- Ergänzung eines bergseitigen Gleises:
projektierte Achse parallel zur und durchgehend rechts (westlich) der bestehenden Gleisachse
- Mix zwischen den beiden Varianten mit Verschwenkung der Gleisachse von Ost (Seeseite) nach West (Bergseite)

Um die Auswirkungen auf die betroffenen Grundeigentümer möglichst gering zu halten, wurde die "Mix-Variante" weiterverfolgt. Bei dieser Variante wird die bestehende Weiche (Typ 500-B-1:16) im Portalbereich Haltiwaldtunnel entfernt und das seeseitige Gleis parallel zum bergseitigen Gleis weitergezogen. Das bergseitige Gleis läuft auf den ersten 270 m bis etwa Höhe Kernenweg 3 annähernd deckungsgleich mit dem heutigen Gleis (und der Variante 'langes S'). Ab dem Wendepunkt, der etwa auf Höhe Kernenweg 3 liegt, wird die Linienführung im Vergleich zur heutigen Achse minimal gestrafft, so dass auf Höhe Überquerung Feldbach das seeseitige Gleis auf der heutigen Gleisachse zu liegen kommt. Ab Feldbach bis zur neuen Vereinigungsweiche (Typ 500-B-1:16) im Bereich Mozartweg wird das seeseitige Gleis auf der bestehenden Achse geführt, während das bergseitige Gleis parallel dazu ergänzt wird.

Unterbau und Entwässerung

Für Unterbau und Entwässerung der Variante 'Schlangenlinie' gelten die gleichen Überlegungen und Randbedingungen wie bei der Variante 'gestreckte Linienführung' (vgl. 3.1.1). Dementsprechend wird auch für die Variante 'Schlangenlinie' folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

- Das Streckenabwasser auf der freien Strecke wird im seitlich des Trassees angeordneten Sickergraben versickert.
- Das im Bereich Rampe Haltwaldtunnel anfallende Verkehrswegeabwasser wird über die bereits bestehenden Sickerleitungen abgeleitet.
- Das Oberflächenwasser im Bereich der Haltestelle wird nach einer Vorbehandlung (Schlammsammler mit tiefem Tauchbogen) im Streckensickergraben versickert.

Oberbau

Die Anforderungen an den Oberbau der Variante 'Schlangenlinie' entsprechen hinsichtlich Frequenz und Anzahl der Züge denjenigen der Variante 'gestreckte Linienführung'. Die Maximalgeschwindigkeit ist bei der Variante 'Schlangenlinie' mit 50 km/h rund 40 km/h geringer als bei der aufgelegten Variante 'gestreckte Linienführung'. Als Oberbau sind Betonschwellen auf Schotterbett vorgesehen.

Trotz der reduzierten Maximalgeschwindigkeit sind aufgrund der kleineren Distanz zu den betroffenen Gebäuden auch bei der Variante 'Schlangenlinie' Massnahmen zum Erschütterungsschutz analog der aufgelegten Variante 'gestreckte Linienführung' vorgesehen (Unterschottermatten und Stabilisierung des Untergrunds zwischen den Brücken Schluchen- und Feldbach sowie im Weichenbereich). Im Bereich der Brücken sind aufgrund der erwarteten Setzungsdifferenzen zwischen der Schienenlage auf Schotterbett und hartem Untergrund (Stahl- bzw. Stahlbeton) beidseitig Schleppplatten vorgesehen.

5.1.2 Kunstbauten

Querung Schluchenbach (ca. km 7.010)

Der Interessenskonflikt aus den Anforderungen des Lärm- und Hochwasserschutzes existiert unabhängig von der betrachteten Variante. Aus diesem Grund ist auch bei der Variante 'Schlangenlinie' die Verwendung der Stahl-Sonderkonstruktion Typ Silent Bridge vorgesehen.

Die Gleislage der Variante 'Schlangenlinie' entspricht im Bereich Schluchenbach der Gleislage der Variante 'langes S'. Die Distanz zwischen bestehendem und zusätzlichem, seeseitigen Gleis ist mit 3.80 m sehr gering, so dass auch hier ergänzende Massnahmen zur Baugrubensicherung und zur Tragsicherheit des neuen Widerlagers im Bauzustand zu prüfen sind.

Die prinzipielle Machbarkeit für den Brückenausbau ist nach ersten Einschätzungen gegeben.

Stützmauer Seestrasse 125

Die Stützmauer im Bereich der Liegenschaft Seestrasse 125 ist nicht Bestandteil des Projekts Doppelspur Hergiswil Schlüssel – Matt. Die Auswirkungen der Variante auf die Stützmauer ha-

ben deshalb untergeordnete Priorität und tragen nicht direkt oder massgeblich zum Variantenentscheid bei.

Anmerkung: Die Gleislage der Variante 'Schlangenlinie' entspricht bis etwa Höhe Kernenweg 3 in etwa der Gleislage der Variante 'langes S'. Analog zur Anmerkung in 4.1.2 könnte bei Realisierung der Variante 'Schlangenlinie' die Stützmauer weiter westlich (hangwärts) platziert werden. Damit würde sich der erforderliche Landerwerb der Parzelle 527 erheblich reduzieren.

Querung Feldbach (ca. km 7.260)

Für die Querung des Feldbachs wird auch bei der Variante 'Schlangenlinie' die Stahlbeton-Sonderkonstruktion (SLEP) vorgesehen, um die damit verbundenen Vorteile (geringe Bauwerkshöhe, Lärmoptimierung) nutzen zu können.

Bei den Varianten 'langes S' und 'gestreckte Linienführung' hat das seeseitige Gleis, das näher am Betriebsgleis liegt, einen Minimalabstand zum Betriebsgleis von wenigstens rund 5 m. Die Variante 'Schlangenlinie' orientiert sich stark an der heutigen Gleislage. Im Bereich Feldbach ist das seeseitige Gleis in etwa deckungsgleich mit dem heutigen Betriebsgleis. Der Brückenneubau hat deshalb in unmittelbarer Nähe zum Betriebsgleis zu erfolgen. Die Realisierung der beiden Stahlbeton-Brücken (bzw. der Fundamente und Widerlager) als eine Einheit mit einer gemeinsamen Baugrube ist damit nicht möglich. Eine aufwändige Etappierung der Arbeiten ist zwingend erforderlich. Dies bedeutet zusätzliche Massnahmen zur Baugrubensicherung bzw. – aussteifung, Herstellung des Widerlagers in beengten Platzverhältnissen in zwei Etappen und möglicherweise Verstärkungen der 1. Etappe des neuen Widerlagers zu Gewährleistung der Tragsicherheit im Bauzustand.

Die prinzipielle Machbarkeit ist nach ersten Einschätzungen gegeben.

Haltestelle Hergiswil Matt

Die Situation im Bereich der Haltestelle Hergiswil Matt wie auch im Bereich der Personenunterführung entspricht weitestgehend der Situation bei der Variante 'langes S'. Der wesentliche Unterschied liegt in der nördlichen Zufahrt zur Haltestelle und damit in der Lage der beiden Aussepperrons und Rampen. Während sich der seeseitige Perron und die zugehörige Rampe bei den bislang beschriebenen Varianten aufgrund der Linienstreckung grösstenteils auf dem Gelände der Zentralbahn befinden, liegt die seeseitige Rampe bei der Variante 'Schlangenlinie' vollständig auf Privatgrund. Auch für den Neubau der Trafostation, der bei der Variante 'gestreckten Linienführung' noch vollumfänglich auf Bahngrund Platz findet, muss bei der Variante 'Schlangenlinie' teilweise Privatgrund in Anspruch genommen werden.

Stützmauer Mozartweg

Die Gleise verlaufen im Bereich der Stützmauer bei allen betrachteten Varianten in etwa deckungsgleich. Die Lage und Höhe der Stützmauer bei der Variante 'Schlangenlinie' entspricht dementsprechend der Lage und Höhe der Stützmauer bei der Auflagevariante.

Durchlass bei ca. km 7.305 (im Bereich Kernenweg 17)

Der Durchlass wird auch bei der Variante 'Schlangenlinie' rückgebaut.

5.1.3 Werkleitungen

Bei der Variante 'Schlangenlinie' sind prinzipiell die gleichen Werkleitungen betroffen wie bei der Auflagevariante. Vorschläge für deren Umlegung wurden aufbauend auf den Erkenntnissen aus den Besprechungen zur Auflagevariante erarbeitet.

Wasser und Abwasser

Das Grundprinzip 'Schützen und Erhalten' gilt auch für die Variante 'Schlangenlinie'. Da sich die Linienführung stark an der heutigen Gleislage orientiert, muss die im Bereich der Haltestelle parallel zum Trassee laufende Schmutzwasserleitung nicht umgelegt werden. Die Wasser- und Abwasserleitungen im direkten Umfeld der Personenunterführung sind jedoch – wie bei den bereits vorgestellten Varianten – anzupassen.

Analog zur Gleislage liegt auch die Sohle der Personenunterführung tiefer als bei der Variante 'gestreckte Linienführung'. Um die Abwasserleitung an die Sammelleitung in der Seestrasse anschliessen zu können, kann die Leitung nicht mehr – wie bei der Variante 'gestreckte Linienführung' – unter der PU geführt werden. Die Leitung muss das Bahntrasse unterirdisch und grabenlos (z.B. mittels Pressrohr- oder Spülbohrvortrieb) queren. Der damit verbundene Zusatzaufwand ist in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Elektroleitungen (EWN)

Die Ergebnisse der Abstimmung mit den EWN gelten auch für die Variante 'Schlangenlinie'.

Aus diesem Grund ist auch bei der Variante 'Schlangenlinie' die bestehende Trafostation durch einen Neubau zu ersetzen, der in die seeseitige Rampe der Haltestelle integriert wird. Sonstige Arbeiten an Elektroleitungen entsprechen den bereits vorgestellten Varianten.

Telekommunikation (Swisscom)

Die Werkleitungsarbeiten, die für die Auflagevariante mit der Swisscom vor Ort besprochen wurden, gelten prinzipiell auch für die Variante 'Schlangenlinie'. Da es sich nur um Querungen handelt, ändern sich auch die Längen der Massnahmen nicht.

Telekommunikation (Cablecom)

Die Werkleitungsarbeiten, die für die Auflagevariante mit der Cablecom vor Ort besprochen wurden, gelten prinzipiell auch für die Variante 'Schlangenlinie'. So müssen die Gebäude Parzelle 516 und 517 ebenfalls neu erschlossen (Länge ca. 40 m) und das seeseitige Trasse ab Feldbach bis auf Höhe Parzelle 566 umgelegt werden (Länge ca. 150 m). Zusätzlich sind bei der Variante 'Schlangenlinie' für das Trasse und die seeseitige Rampe weitere 150 m Werkleitungen südlich des Feldbachs umzulegen. Da sich die Lage der Stützmauer Mozartweg nicht ändert, sind dort Arbeiten analog zur Variante 'gestreckte Linienführung' auszuführen (Länge ca. 200 m).

5.2 Bahntechnische Anlagen

Die bahntechnischen Anlagen können analog der Variante 'gestreckte Linienführung' ausgebildet werden. Die geringfügigen Anpassungen können den Plänen entnommen werden. So ver-

ringern sich die Abstände der Fahrleitungsmasten bei kleineren Radien, die Länge der Kabelanlagen vergrößert sich und die Standorte der Signale müssen überprüft und angepasst werden.

5.3 Termine und Projektablauf

5.3.1 Projektierung und Genehmigungsverfahren

Ein Variantenentscheid zugunsten der Variante 'Schlangenlinie' ist mit erheblichen Verzögerungen des Projekts verbunden, da der gesamte Genehmigungsprozess noch einmal von vorne durchlaufen werden müsste. Die Unsicherheiten, die mit der Anzahl und Art der Einsprachen wie auch der Wahrscheinlichkeit des Weiterzugs an die höheren Instanzen verbunden sind, können lediglich grob abgeschätzt werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Genehmigungsprozess in etwa gleich lang dauert wie bei der Variante 'gestreckte Linienführung'. Sämtliche Aussagen zu den Grobterminen und dem weiteren Projektablauf sind deshalb mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet:

- | | |
|-------------------------------|--|
| - Bau- und Auflageprojekt: | September 2010 – Mai 2011 |
| - Genehmigungsverfahren: | Juni 2011 – Mai 2013 (angenommene Dauer: zwei Jahre) |
| - Ausführungsprojekt: | Juli 2011 – Juli 2012 |
| - Ausschreibung und Vergaben: | Juni 2011 – Dezember 2012 |
| - Realisierung: | Mai 2013 – Juli 2016 |
| - Inbetriebnahme: | Fahrplanwechsel 2016/2017 |

5.3.2 Realisierung

Die Realisierung erfolgt prinzipiell analog der Auflagevariante in insgesamt acht Haupt-Bauphasen H0₅₀ bis H7₅₀. Der wesentliche Unterschied liegt in der etappierten Erstellung der Brücken über den Feldbach. Die seeseitige Querung kann erst erstellt werden, wenn der Schienenverkehr über das bergseitige Gleis rollt. Die Realisierung der seeseitigen Brücke über den Feldbach verschiebt sich entsprechend von der Bauphase H0₅₀ in die Bauphase H4₅₀.

5.4 Kosten

Die Gesamtkosten der Variante 'Schlangenlinie' werden inkl. Landerwerb, 10 % Unvorgesehene und Mehrwertsteuer auf total 29.9 Mio. CHF geschätzt (Preisstand April 2005).

Eine detaillierte Kostenaufstellung findet sich in Beilage 14.

5.5 Umweltauswirkungen

Die Umweltauswirkungen der Variante 'Schlangenlinie' sind in einem separaten Bericht "*Umweltbericht Variantenvergleich*" (Beilage 3) dargestellt.

5.6 Land- und Rechtserwerb und PGV

Die Gleislage der Variante 'Schlangenlinie' orientiert sich stark an der heutigen Linienführung. Die grösste Fläche und damit der Schwerpunkt des neuen Bahntrassees liegt entsprechend in einem Bereich, der bereits heute zum grössten Teil der Zentralbahn gehört und nicht erworben werden muss.

Bei der Variante 'Schlangenlinie' sind alle Direktanstösser negativ vom zusätzlichen Gleis betroffen; eine Vergrösserung des Abstandes zur nächst gelegenen Gleisachse kann – im Gegensatz zu den beiden anderen Varianten 'langes S' und 'gestreckte Linienführung' – bei keiner Parzelle festgestellt werden. Im Vergleich zur Auflagevariante sind auch hier analog zur Variante 'langes S' zusätzliche und neue Parzellen vom Ausbau betroffen.

Über alles gesehen wird mit gesamthaft 4'155 m² ('Schlangenlinie') weniger Land dauerhaft beansprucht als bei den beiden anderen Varianten ('langes S' 4'623 m², 'gestreckte Linienführung' 6'530 m²). Allerdings steigt die temporär benötigte Fläche auf 8'959 m² ('langes S' 8'611 m², 'gestreckte Linienführung' 8'220 m²). Die Anzahl der betroffenen Grundeigentümer entspricht mit 28 derjenigen der Variante 'langes S'. Details hierzu können dem zugehörigen Land- und Rechtserwerbsplan (Beilage 12a) bzw. der entsprechenden Liste (Beilage 13) entnommen werden.

6 Vergleich der Varianten

Gemäss Auftrag der 'Begleitgruppe Zusatzabklärungen' / Behördendelegation sollen die drei vorgestellten Varianten anhand folgender Kriterien verglichen werden:

- Technische Daten
(Ausbaugeschwindigkeit, minimaler Radius, Schienenhöhen, Anschluss an Tunnel)
- Kosten / Nutzen
(Gesamtkosten Stand April 2005, Angebot, Fahrplanstabilität)
- Land- und Rechtserwerb
(Anz. betroffener Grundstücke, Landerwerb, Baurechte, temp. Landerwerb)
- Umweltauswirkungen
(Lärm, Körperschall, Erschütterung, NIS)

6.1 Technische Daten

Bezeichnung der Variante Projektstand	Schlangenlinie V = 50 km/h Vorprojekt	langes S V = 70 km/h Vorprojekt	Gestreckt V = 90 km/h Auflageprojekt
Technische Daten			
Ausbaugeschwindigkeit	50 km/h	70 km/h	90 km/h
minimaler Radius	166 m	260 m	400 m
Höhe Schienoberkante (SOK) Feldbach	444.15	444.40	444.85
Höhendifferenz Bachsohle Feldbach - SOK	2.64	2.61	2.59
Höhe Schienoberkante Personenunterführung	445.28 / 445.30	445.60	446.16
Anschluss an Tunnel Hergiswil Matt – Hergiswil	möglich	möglich	möglich

Bemerkungen:

- Die minimalen Kurvenradien ergeben sich aus der geforderten Ausbaugeschwindigkeit mit den gemäss AB-EBV maximal zulässigen Querkräften und Überhöhungen.
(Anmerkung: Das Netz der Zentralbahn ist mit wenigen Ausnahmen flächendeckend auf Geschwindigkeiten von 80 – 100 km/h ausgebaut.)
- Die Höhe Schienoberkante (SOK) Feldbach definiert sich über die – in Abstimmung mit dem TBA Kanton Nidwalden vereinbarten – Höhendifferenz zwischen Bachsohle und Brückenunterkante. Die Bauwerkshöhe ist bei allen Varianten identisch und wird mit der Sonderlösung SLEP mit gerade einmal 70 cm so gering wie irgend möglich gehalten.
- Die Schienoberkante im Bereich Personenunterführung ergibt sich geometrisch über die SOK im Bereich Feldbach, den geforderten Anschluss an die Überführung Sonnenbergstrasse sowie die maximal zulässigen Gefälle im Perronbereich.

- Die Möglichkeit des Anschlusses an einen späteren Tunnel Hergiswil Matt – Hergiswil ist eine zwingende Randbedingung, die sämtliche Varianten erfüllen.

6.2 Kosten / Nutzen

Bezeichnung der Variante Projektstand	Schlangenlinie V = 50 km/h Vorprojekt	langes S V = 70 km/h Vorprojekt	Gestreckt V = 90 km/h Auflageprojekt
Kosten/Nutzen			
Gesamtkosten inkl. Landerwerb, 10 % Unvorhergesehenem und MwSt. (Stand April 2005)	29'900'000	30'100'000	28'440'000
Angebot 2014	fahrbar	fahrbar	fahrbar
Früheste Inbetriebnahme Doppelspur Hergiswil, inkl. Bedienung Haltestelle Matt	Ende 2016	Ende 2016	Ende 2014
Fahrplanstabilität, Störungsmanagement	i.O.	i.O.	i.O.

Bemerkungen:

- Die Mehrkosten für die Realisierung heben sich mit den Minderkosten für den Landerwerb in etwa auf. Aus diesem Grund ist die Kostendifferenz zwischen den einzelnen Varianten trotz der beschriebenen Unterschiede (Provisorien und Bauhilfsmassnahmen, Werkleistungsumlegungen, längenabhängige Arbeiten, ...) sehr gering.
- Die zahlreich eingegangenen Einsprachen haben bis jetzt zu einer Verzögerung gegenüber dem ursprünglich geplanten Programm von einem Jahr geführt. Unter der Annahme, dass der Genehmigungsprozess bei allen Varianten in etwa gleich lang dauert, wäre ein Variantenentscheid zugunsten der Variante 'langes S' oder 'Schlangenlinie' mit weiteren Verzögerungen des Projekts verbunden, da der gesamte Genehmigungsprozess (inkl. Unsicherheiten bezüglich Einsprachen) noch einmal von vorne durchlaufen werden müsste.
- Die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten sind klein, die Neutrassierung erlaubt aber eine verbesserte Betriebsstabilität. (Gutachten zur Fahrplanstabilität für den Kanton Nidwalden, Ulrich Weidmann et al., April 2009)

6.3 Land- und Rechtserwerb

Bezeichnung der Variante Projektstand	Schlangenlinie V = 50 km/h Vorprojekt	langes S V = 70 km/h Vorprojekt	Gestreckt V = 90 km/h Auflageprojekt
Land- und Rechtserwerb			
Anzahl betroffene Grundstücke	28	28	30
Landerwerb	4'155 m ²	4'623 m ²	6'530 m ²
Baurechte	148 m ²	148 m ²	148 m ²
vorübergehende Beanspruchung	8'959 m ²	8'611 m ²	8'220 m ²

Bemerkungen:

- Die Anzahl betroffener Grundstücke bleibt in Summe in etwa gleich, der Grad der Betroffenheit verschiebt sich, die betroffenen Grundeigentümer ändern sich.
- Mit zunehmender Ausbaugeschwindigkeit nehmen die Linienstreckung und damit auch der Landbedarf für die Ausbaumassnahme zu.
- Baurechte werden nur im Bereich Stützmauer Mozartweg benötigt, dort gibt es keine Unterschiede zwischen den Varianten.
- Bei der Variante 'gestreckte Linienführung' kann das heutige Bahntrasse für Baupisten und/oder Installationszwecke mitgenutzt werden. Bei den Varianten 'Schlangenlinie' und 'langes S' sind neben dem Trasse entsprechende Flächen für den Unternehmer bereit zu halten.
- Während bei der Variante 'gestreckte Linienführung' einzelne Anwohner von grösseren Distanzen zu den Gleisachsen profitieren, bringt die Linienführung der Variante 'Schlangenlinie' allen Anwohnern eine Verringerung der Distanz zu den Gleisachsen.

6.4 Umweltauswirkungen

Bezeichnung der Variante Projektstand	Schlangenlinie V = 50 km/h Vorprojekt	langes S V = 70 km/h Vorprojekt	Gestreckt V = 90 km/h Auflageprojekt
Umweltauswirkungen			
Lärm; Anzahl Überschreitungen Immissionsgrenzwert	1	1	1
Körperschall; Anzahl Überschreitungen Immissionsrichtwert BEKS	0	0	0
Erschütterungen; Anzahl Überschreitungen Anhaltswert BEKS	1	1	2
NIS; Anzahl Überschreitungen Anlagegrenzwert bzw. Zunahme bei überschrittenem Anlagegrenz- wert	3	3	1

Bemerkungen:

- Im Bereich **Lärm** neutralisieren sich die Verbesserungen aufgrund der geringeren Geschwindigkeiten mit den Verschlechterungen aufgrund der engeren Kurvenradien und den damit verbundenen Zuschlägen für das Kurvenkreischen. Die IGW-Überschreitung beim Objekt Seestrasse 113 a bleibt bei allen untersuchten Varianten bestehen.
- Der Bereich **Körperschall** ist nicht relevant, da die Immissionsrichtwerte variantenunabhängig komfortabel eingehalten werden.

- Im Bereich **Erschütterungen** sind das Auflageprojekt und die Variante "langes S" in etwa gleich zu beurteilen. Die Variante "Schlangenlinie" weist aufgrund der deutlich geringeren Geschwindigkeit Vorteile auf. Problempunkt ist in allen untersuchten Varianten und dem Auflageprojekt das Objekt Mattli 2. Die im Auflageprojekt vorgesehenen Massnahmen (Einbau von Unterschottermatten) wären auch bei der Realisierung einer der beiden Varianten vorzusehen.
- Bei der **nichtionisierenden Strahlung NIS** schneidet das Auflageprojekt am Besten ab. In den beiden Varianten wäre bei je zwei zusätzlichen Liegenschaften (Sonnenbergstrasse 2, Mattli 6) Ausnahmegewilligungen zu beantragen, womit die Anzahl Ausnahmegewilligungen von 1 auf 3 Liegenschaften ansteigen würde.

7 Fazit

Im vorliegenden Dossier werden die drei Varianten 'Schlangenlinie', 'langes S' und 'gestreckte Linienführung' detailliert vorgestellt. Die Unterschiede zwischen den Varianten sind im Kapitel 6 sowie im Anhang übersichtlich dargestellt.

Abgesehen von der Ausbaugeschwindigkeit und damit den minimalen Kurvenradien sind die Unterschiede zwischen den Varianten sehr klein. Die absoluten Höhen der Schienenoberkanten weichen zwar bis zu 70 cm voneinander ab, bezieht man die Schienenhöhen jedoch auf das Gelände bzw. auf die Bachsohle Feldbach, die das allgemeine Gefälle zum Vierwaldstättersee hin gut abbildet, so zeigt sich, dass die Lage relativ zum Gelände in etwa gleich bleibt.

Die Kostendifferenz zwischen den drei Varianten kann unter Berücksichtigung der angegebenen Kostengenauigkeit als vernachlässigbar eingestuft werden.

Das angestrebte Angebot 2014 kann mit allen Varianten gefahren werden; bis zur Realisierung des Doppelspurausbaus kann das Angebot 2014 nur mit Verzicht auf die Halte in Hergiswil Matt gefahren werden.

Bei der Beurteilung der Umweltauswirkungen schneiden alle drei Varianten in etwa gleich ab. Die Verbesserungen aufgrund geringerer Geschwindigkeiten heben sich mit den Verschlechterungen auf Grund der engeren Kurvenradien und der damit verbundenen Zuschläge für das Kurvenkreischen auf.

Während die Belastung der Gemeinde Hergiswil als Ganze bei allen Varianten in etwa gleich bleibt, ändert sich die Belastung einzelner Anlieger in Form von temporärem oder definitivem Landerwerb und Immissionen von Variante zu Variante erheblich. So gibt es bei allen Varianten "Gewinner" – bspw. durch grösseren Abstand zum Bahntrasse oder eine Reduktion der Belastung durch NIS – und "Verlierer" – bspw. durch geringeren Abstand zum Bahntrasse, Landverkauf oder steigende Immissionen. Ein Ausschluss einzelner Varianten aufgrund der untersuchten Kriterien ist genauso wenig möglich wie die objektive Bevorzugung einer Variante.

Der Projektstand der Varianten unterscheidet sich erheblich. Während die Variante 'gestreckte Linienführung' bereits als Bauprojekt/Auflageprojekt vorliegt und der Genehmigungsprozess im Sommer 2009 eingeleitet wurde, sind für die Varianten 'Schlangenlinie' und 'langes S' erst Unterlagen auf Stufe Vorprojekt verfügbar. Unter der Annahme, dass der Genehmigungsprozess bei allen Varianten in etwa gleich lang dauert, wäre ein Variantenentscheid zugunsten der Variante 'Schlangenlinie' oder 'langes S' deshalb mit Verzögerungen von über eineinhalb Jahren (Erarbeitung Bau- und Auflageprojekt: 8 Monate, Vorsprung Genehmigungsprozess: 1 Jahr) verbunden. Die Haltestelle Hergiswil Matt könnte entsprechend auch erst eineinhalb Jahre später als bei der Variante 'gestreckte Linienführung' und damit gemäss derzeitigem Kenntnisstand frühestens zum Fahrplanwechsel 2016/2017 bedient werden. Die zeitliche Verfügbarkeit der Haltestelle Hergiswil Matt ist demnach die einzige Auswirkung, die sich für alle Anwohner und damit auch für die Gemeinde Hergiswil durch den Variantenentscheid voraussichtlich massgeblich ändert.

Die drei Varianten werden als eigentlich gleichwertig beurteilt. Weder die Variante 'Schlangenlinie' noch die Variante 'langes S' hat nennenswerte Vorteile gegenüber der Variante 'gestreckte Linienführung'.

Ausbau Zentralbahn



Doppelspur Hergiswil Schlüssel - Matt

Variantenvergleich

Kostenschätzung

Beilage Nr. 14

		Projektnummer	10330
		Projektgliederung PSP	
		Gemeinden	Hergiswil, Horw
		Bauvorhaben von km bis km	5.255 - 7.965
		Plan von km bis km	
		Los	
		Achse	
Unterschrift Projektverfasser E. Ramer		Unterschrift Zentralbahn AG J. Langenegger	erstellt 17.06.2010 - MK
Projektverfasser 		c/o Ernst Basler + Partner AG Mühlebachstrasse 11 8032 Zürich Telefon 044 395 16 16 Fax 044 395 16 17 E-Mail info@ebp.ch www.ebp.ch	geprüft 17.06.2010 - SAX genehmigt
Ernst Basler + Partner AG		Index / Änderungsdatum	
		Dok.- / Plan-Nummer Verfasser	
Verfassender Ernst Basler + Partner AG	Dateiname	Dok.- / Plan-Nummer vif	
		Status	
		Registernummer Kunstbauten / AKS-Code	
Verkehr und Infrastruktur - Abteilung Planung Strassen Arsenalstrasse 43, 6010 Kriens Tel. 041 318 12 12 - Fax 041 311 20 22			

Doppelspurausbau Hergiswil

Kostenschätzung (Stand April 2005, Kostengenauigkeit ±20%)

PSP-Nr.				'Schlangenlinie' (V50)	'langes S' (V70)	'gestreckte Linienführung' (V90)
9.			Doppelspur Hergiswil Schlüssel - Matt			
9.	1.		Übergeordnet			
9.	1.	1.	Honorare	2'280'000	2'280'000	2'240'000
9.	1.	2.	Eigenleistungen vif	659'000	659'000	659'000
9.	1.	3.	Land- und Rechtserwerb	6'320'000	6'590'000	5'590'000
9.	1.	4.	Sondierungen	92'000	92'000	92'000
9.	1.	5.	Bauvorbereitung	501'000	540'000	498'000
9.	1.	6.	Rückbau altes Trasse	-	-	-
9.	1.	7.	Ersatzmassnahmen Umwelt	990'000	990'000	990'000
9.	1.	7. 1.	Lärmschutzmassnahmen	366'000	366'000	366'000
9.	1.	7. 2.	Abfall / Gleisaushub	82'000	82'000	82'000
9.	1.	7. 3.	Erschütterungen und Körperschall	539'000	539'000	539'000
9.	2.		Rohbau/Trasse			
9.	2.	1.	Vorbereitungsarbeiten	666'000	642'000	676'000
9.	2.	2.	Erdarbeiten	594'000	602'000	607'000
9.	2.	3.	Provisorien	942'000	916'000	902'000
9.	2.	4.	Kunstabauten	1'930'000	1'920'000	1'920'000
9.	2.	4. 1.	Brücken	876'000	868'000	868'000
9.	2.	4. 2.	Stützmauer Mozartweg	165'000	165'000	165'000
9.	2.	4. 3.	Perronanlagen	886'000	886'000	886'000
9.	2.	5.	Fahrbahn	4'760'000	4'680'000	4'680'000
9.	2.	5. 1.	Trasseebau / Rohbau Gleisanlagen	2'310'000	2'260'000	2'260'000
9.	2.	5. 2.	Gleisanlagen	2'450'000	2'420'000	2'420'000
9.	2.	6.	Wiederherstellungsarbeiten	237'000	237'000	223'000
9.	3.		Bahntechnik			
9.	3.	1.	Sicherungsanlagen	1'790'000	1'790'000	1'560'000
9.	3.	2.	Automatisierungsanlagen	183'000	183'000	183'000
9.	3.	3.	Fahrleitungen, Bahnstromversorgung	1'320'000	1'320'000	1'220'000
9.	3.	3. 1.	Fahrleitungen, Bahnstromversorgung			
9.	3.	3. 2.	NIS			
9.	3.	4.	Kabelanlagen	1'360'000	1'360'000	1'360'000
9.	3.	5.	Elektroinstallationen	279'000	279'000	279'000
9.	3.	6.	Telekomanlagen	-	-	-
9.	3.	8.	Haltestellenausrüstung	353'000	353'000	353'000
			Zwischentotal	25'260'000	25'430'000	24'030'000
			Reserve ca. 10%	2'526'000	2'543'000	2'403'000
			Zwischentotal	27'790'000	27'970'000	26'430'000
			MwSt. 7.6%	2'112'000	2'126'000	2'009'000
			Total Doppelspurausbau Hergiswil	29'900'000	30'100'000	28'440'000

Anhang: Gesamtschau Kriterienliste

Bezeichnung der Variante Projektstand	Schlangenlinie V = 50 km/h Vorprojekt	langes S V = 70 km/h Vorprojekt	Gestreckt V = 90 km/h Auflageprojekt
Technische Daten			
Ausbaugeschwindigkeit	50 km/h	70 km/h	90 km/h
minimaler Radius	166 m	260 m	400 m
Höhe Schienenoberkante (SOK) Feldbach	444.15	444.40	444.85
Höhendifferenz Bachsohle Feldbach - SOK	2.64	2.61	2.59
Höhe Schienenoberkante Personenunterführung	445.28 / 445.30	445.60	446.16
Anschluss an Tunnel Hergiswil Matt – Hergiswil	möglich	möglich	möglich
Kosten/Nutzen			
Gesamtkosten inkl. Landerwerb, 10 % Unvorhergesehenem und MwSt. (Stand April 2005)	29'900'000	30'100'000	28'440'000
Angebot 2014	fahrbar	fahrbar	fahrbar
Früheste Inbetriebnahme Doppelspur Hergiswil, inkl. Bedienung Haltestelle Matt	Ende 2016	Ende 2016	Ende 2014
Fahrplanstabilität, Störungsmanagement	i.O.	i.O.	i.O.
Land- und Rechtserwerb			
Anzahl betroffene Grundstücke	28	28	30
Landerwerb	4'155 m ²	4'623 m ²	6'530 m ²
Baurechte	148 m ²	148 m ²	148 m ²
vorübergehende Beanspruchung	8'959 m ²	8'611 m ²	8'220 m ²
Umweltauswirkungen			
Lärm; Anzahl Überschreitungen Immissionsgrenzwert	1	1	1
Körperschall; Anzahl Überschreitungen Immissionsrichtwert BEKS	0	0	0
Erschütterungen; Anzahl Überschreitungen Anhaltswert BEKS	1	1	2
NIS; Anzahl Überschreitungen Anlagegrenzwert bzw. Zunahme bei überschrittenem Anlagegrenzwert	3	3	1