



Nationalstrassen N06, N08 / Thun Süd - Spiez (Wimmis)



EP Rubigen – Thun Nord / Thun Nord - Spiez

Unterhaltsabschnitt:	40 / 52	Unterhaltskilometer:	N06 km 30.80 – 41.80 N08 km 0.00 – 1.40
Teilprojekt:	TP 12 Zwieselberg TP 13 Gesigen	Kurzbezeichnung:	N06.40-001
Projekt Nr.:	080294/080295	Inventarobjekt-Nr.:	02.06.40.320.01/x.02 02.08.52.320.01/x.02

Synthesedossier

Synthesebericht

Projektverfasser:



IGP-1 / Rubigen-Kiesen, Thun Süd-Spiez/Wimmis
Emch+Bergner AG Bern / Locher Ing. AG / Rothpletz, Lienhard + Cie AG / Geotechnisches Institut AG

Bericht erstellt bei: Emch+Bergner AG Bern

Freigabe Projektverfasser

Datum: 31.05.2019
Name: Christian Teuscher

Freigabe Projektleitung

Datum:
Name: Beat Aeberhard

Projektleitung

Bundesamt für Strassen ASTRA
Filiale Thun
Uttigenstrasse 54
3600 Thun

Dateiname Projektverfasser

S1_Synthesebericht

Dokumentname Projektleitung

Impressum

Auftragsnummer	BE.N.10200
Auftraggeber	Bundesamt für Strassen ASTRA, Filiale Thun
Datum	31. Mai 2019
Autor(en)	Emch+Berger AG Bern / Locher Ing. AG / Rothpletz, Lienhard + Cie AG / Geotechnisches Institut AG
Freigabe	Beat Aeberhard, ASTRA Filiale Thun
Datei	P:\P_IGP-1\4_PLAN\42_VORP\4_31_Synt\IGP-Süd\Ing\S1_Synthesebericht\S1_Synthesebericht.doc
Seitenanzahl	39, ohne Anhang
Copyright	© Emch+Berger AG Bern

Inhalt

0	ZUSAMMENFASSUNG.....	6
1	EINLEITUNG UND BEGRÜNDUNG DES ERHALTUNGSPROJEKTES.....	7
2	GRUNDANNAHMEN UND RANDBEDINGUNGEN EINSCHLIESSLICH QUELLENANGABEN	8
2.1	Projektperimeter / Abgrenzung.....	8
2.2	Aufteilung MK / AP	9
3	GLOBALE SYNTHESE UND KONZEPTHERAUSFORDERUNGEN	12
3.1	Konzeptherausforderungen	12
3.2	Kurzbeschreibung der Massnahmen.....	12
3.3	Konfliktstellen	14
4	BEWEIS KOORDINATION ZWISCHEN DEN VIER FACHBEREICHEN (T/U, K, BSA, T/G).....	15
5	BEWEIS DER TECHNISCHEN UND FINANZIELLEN KOHÄRENZ DES KONZEPTE (VERHÄLTNISSMÄSSIGKEIT).....	16
5.1	Kostenoptimierung.....	16
6	GESAMTPLANUNG	17
6.1	Hauptbestandteile des UPlaNS	17
6.2	Unterteilung MK/AP	18
6.3	Analyse der Gesamtplanung	19
6.4	Materialbewirtschaftungs- und Installationskonzept	20
6.5	Planungsprogramm	20
6.6	Bauprogramm.....	21
7	SYNTHESEN T/U, K, BSA, T/G.....	23
7.1	Synthese T/U einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK	23
7.2	Synthese K einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK	26
7.3	Synthese BSA einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK	27
7.4	Synthese T/G einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK	29
8	GLOBALE SYNTHESE DER KOSTEN MK UND VERGLEICH MIT DEM EK.....	30
8.1	Kostenzusammenstellung MK/AP	30
8.2	Kostenvergleich zu EK	31
9	RISIKEN- UND CHANCENANALYSE	32
9.1	Risiken	32
9.2	Chancen mit Kostenrelevanz	34
10	SYNTHESE VOM STAND DER AUSFÜHRUNGSPROJEKTE AP.....	35
11	PRÜFUNG UND NACHWEIS DER EINHALTUNG DER FLAG-ZIELE	36
12	WICHTIGE ZU BEHANDELNDE PUNKTE FÜR DIE NÄCHSTEN PHASEN	37
12.1	Pendenzen für die Phase MP/DP.....	37
12.2	Weiteres Vorgehen Abschnitt Süd	39
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	XL
	TABELLENVERZEICHNIS	XL
	ABKÜRZUNGEN.....	XL
	ANHANG	XLI

0 Zusammenfassung

Auf Basis des im Juni 2010 genehmigten globalen Erhaltungskonzepts EK, erarbeitete der Gesamtplaner IGP-1 ein Massnahmenkonzept MK und ein Ausführungsprojekt AP für den dritten und letzten der insgesamt drei Erhaltungsabschnitte auf dem rund 34 km langen Autobahnteilstück der N06/08 zwischen Rubigen und Spiez.

Die Ergebnisse für den Abschnitt der N06 zwischen Thun Süd und Wimmis sowie der Strecke der N08 zwischen Lattigen und Spiez sind im vorliegenden Synthesebericht zusammengefasst.

Die Fahrbahn des in den frühen 1970er Jahren in Betrieb genommenen Autobahnabschnitts N06 zwischen Thun Süd und Lattigen sowie die Strecke der N08 zwischen Lattigen und Spiez besteht aus Beton. Die Strecke der N06 ab der Verzweigung Lattigen besteht aus einem konventionellen Belagsaufbau mit Walzasphalt. Das Strassenabwasser wird unbehandelt in die Vorfluter entwässert. Sowohl das Strassentrassée als auch die insgesamt 47 Kunstbauten wurden seit der Inbetriebnahme keiner umfassenden Instandhaltung unterzogen und entsprechen somit nicht den gültigen Gesetzgebungen, Normen und Verordnungen.

Die im Rahmen des vorliegenden UPlaNS für den Abschnitt Süd beschlossenen Instandsetzungsmassnahmen umfassen neben dem eigentlichen Massnahmenkonzept MK noch ein Ausführungsprojekt AP. Bei dem vorgenannten AP handelt es sich nicht um reine Unterhalts-, sondern um Erneuerungs- und Ausbaumassnahmen.

Bezüglich der Massnahmen wird zwischen den drei Streckenabschnitten unterschieden:

- In den Strecken Thun Süd – Lattigen (N06) und Lattigen – Spiez (N08) werden die folgenden Erneuerungsmassnahmen zur Umsetzung umgesetzt:
 - Verstärkung der Pannestreifen und Ersatz der schadhaften Betonfahrbahn inkl. grüne Mitte zur Verminderung der Lärmemissionen sowie Gewährleistung der bauzeitlichen Verkehrsführung 4/0 (MK T/U).
 - Ersatz / Instandsetzung der Sickerleitungen sowie Ersatz der sekundären Entwässerung (MK T/U) mit Ableitung in zwei neue natürliche SABAs (AP) zur Einhaltung der Normen sowie Erfüllung des Gewässerschutzgesetzes. Ausserdem werden die bestehende ÖRB's in Pumpwerke umgebaut (MK T/U).
 - Instandsetzung der Kunstbauten (MK K), inkl. Kolkschutz für die Pfeilergründung der Kanderbrücke Hani T54 (AP)
 - Erneuerung der Betriebs- und Sicherheitsanlagen BSA, um den heutigen Standards gerecht zu werden (MK BSA).
 - Neubau drei neuen Lärmschutzwände (AP)
 - Umgestaltung Rastplatz Buchholz Ost und West, inkl. Wendemöglichkeit zwischen beiden Teilen via bestehendem Objekt T48 (AP).
 - Verschiebung eines BKW-Mastes aufgrund des Neubaus der SABA Zwieselberg (AP).
 - Neubau fünf neuen Stützmauer aufgrund verschiedener MK Massnahmen (AP).
- In der Strecke Lattigen bis Wimmis werden folgende Massnahmen umgesetzt:
 - Deckbelagsersatz durch einen lärm mindernden Deckbelag SDA 8 – 12 (MK T/U).
 - Instandsetzung der Hauptsammelleitungen; Ersatz / Neubau der Sickerleitungen und lokale Anpassungen der Strassenentwässerung (MK T/U), Ableitung in eine neue SABA (AP).
 - Instandsetzung der Kunstbauten (MK K). Lokale Anpassungen der Betriebs- und Sicherheitsanlagen BSA (MK BSA).
 - Neubau einer neuen Lärmschutzwand (AP).
 - Neubau einer neuen Stützmauer (AP).
- Vom Anschluss Wimmis bis zum Projektende (km 48.1) nach dem Simmenfluchtunnel sind folgende Massnahmen vorgesehen:
 - Deckbelagsersatz durch einen lärm mindernden Deckbelag SDA 8 – 12 (MK T/U).

- Erneuerung der Betriebs- und Sicherheitsanlagen BSA im Simmenfluchtunnel (MK BSA).

Die Realisierungskosten der vorgeschlagenen Instandhaltungs- und Ausbaumassnahmen betragen für den Abschnitt Süd CHF 203.6 Mio. ($\pm 15\%$). Gegenüber dem genehmigten EK ist dies eine Kostenzunahme von $+33\%$, welche auf eine Flächenabweichung Trasse, dem Ersatz der Sickerleitung sowie Zusatzkosten für Mehrschichtbetrieb aus verfeinerter UPlaNS-Philosophie ASTRA (2010) resultiert.

Baubeginn der interventionsfreien Vorarbeiten beim Abschnitt Süd sind voraussichtlich im 2. Semester 2023. Die Hauptbauarbeiten auf der Nationalstrasse werden anschliessend in 2 Bauolosen, Trasse Zwieselberg und Trasse Wimmis/Spiez, jeweils in Jahrestanchen 2024 und 2025 realisiert.

1 Einleitung und Begründung des Erhaltungsprojektes

Das Autobahnteilstück der N06 zwischen Thun Süd und Wimmis sowie der N08 zwischen Lattigen und Spiez wurde zwischen 1971 und 1973 in Betrieb genommen. Diese Nationalstrasse zweiter Klasse stellt die Verbindung zwischen dem Berner Oberland und der Agglomeration Bern sicher und weist dementsprechend eine hohe Verkehrsdichte infolge Pendler- und Tourismusverkehr auf. Bis zum heutigen Datum ist keine umfassende Instandsetzung dieses Autobahnteilstücks erfolgt.

Um dem heutigen Ausbau- und Sicherheitsstandard – insbesondere in Bezug auf Lärm- und Gewässerschutz – zu entsprechen sowie den gegenwärtigen Bedürfnissen für Betrieb und Unterhalt gerecht zu werden, soll der Streckenabschnitt im Rahmen eines ASTRA Erhaltungsprojektes EP instand gestellt werden. Ziel der hierfür ausgearbeiteten UPlaNS ist es die Autobahn nach der Instandhaltung für die nächsten 15 - 20 Jahre interventionsfrei betreiben zu können.

Das globale Erhaltungskonzept EK wurde am 11. Februar 2010 dem UVEK zur Prüfung eingereicht und am 18. Juni 2010 nach NSV, Art. 46 genehmigt (Anhang 1). Auf Basis des globalen EK erarbeitete der Ingenieurgesamtplaner IGP-1 ein Massnahmenkonzept MK des Abschnitts Süd, das nun per Juli 2018 zur Genehmigung eingereicht wird.

2 Grundannahmen und Randbedingungen einschliesslich Quellenangaben

2.1 Projektperimeter / Abgrenzung

Das Autobahnteilstück der N06 zwischen Rubigen – Thun – Wimmis und der N08 Lattigen – Spiez weist eine Gesamtlänge von rund 34 km (inkl. Zulaufstrecken) auf und wurde aus Gründen der Verfügbarkeit, Dringlichkeit aber auch hinsichtlich der Finanzierung für diese UPlaNS in drei Abschnitte Nord, Mitte und Süd unterteilt. Mit der Planung der UPlaNS wurden 2 Ingenieurteams als Gesamtplaner IGP-1 und IGP-2 beauftragt.

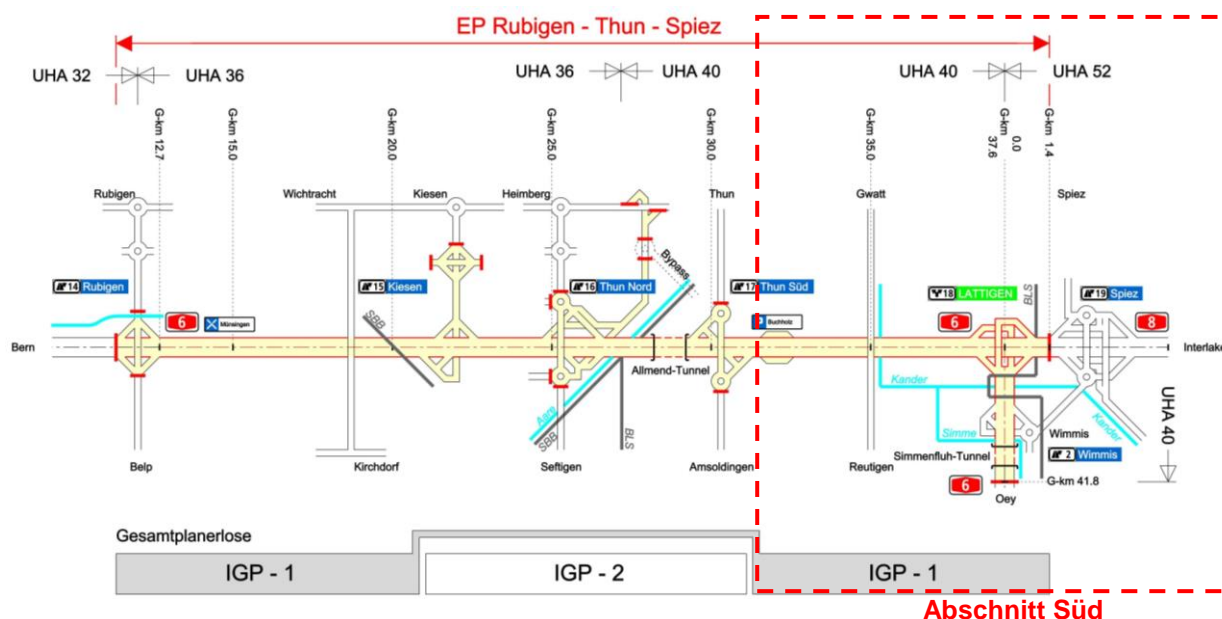


Abbildung 1: Gesamtübersicht mit Abgrenzung zwischen Gesamtplaner IGP-1 und IGP-2.

Das vorliegende MK resp. AP behandelt nur den seitens der IGP-1 bearbeiteten Abschnitt Süd zwischen Thun Süd - Wimmis bis nach dem Simmenfluchtunnel, sowie der N08 zwischen Lattigen und Spiez, wobei die beiden Anschlüsse Thun Süd und Spiez nicht Bestandteil der vorliegenden Planungen sind.

Die Strecke der N06 zwischen Thun Süd und Wimmis (inkl. Stück von Anschluss Wimmis bis zum Projektende nach dem Simmenfluchtunnel) weist eine Länge von 11 km auf und die Strecke der N08 zwischen Lattigen und Spiez eine Länge von 1.4 km. Die Fahrbahn in den Abschnitten der N06 zwischen Thun Süd und Lattigen und von Lattigen bis Spiez bestehen ausschliesslich aus einer Betonfahrbahn. Der Streckenabschnitt der N06 von der Verzweigung Lattigen bis zum Projektende nach dem Simmenfluchtunnel besteht aus einem konventionellem Belagsaufbau mit Walzasphalt. Im gesamten Projektperimeter wird heute die Strassenentwässerung ohne Reinigung direkt in verschiedene Vorfluter (Glütschbach, Kander, Stauweiher Spiez, Simme, Dorfbach Wimmis) eingeleitet. Einzig beim Anschluss Wimmis wird eine kleine Strassenfläche über ein Versickerungsbecken entwässert. Natürliche Hindernisse sowie die Autobahn querende Verkehrsverbindungen umfassen insgesamt 48 Kunstbauten.

Gleichzeitig mit dem Abschnitt Nord wurde der Fluchtstollen für den Simmenfluchtunnel zur Herstellung einer ausreichenden Sicherheit realisiert. Dieser ist dementsprechend nicht Gegenstand dieses Synthesedossiers.

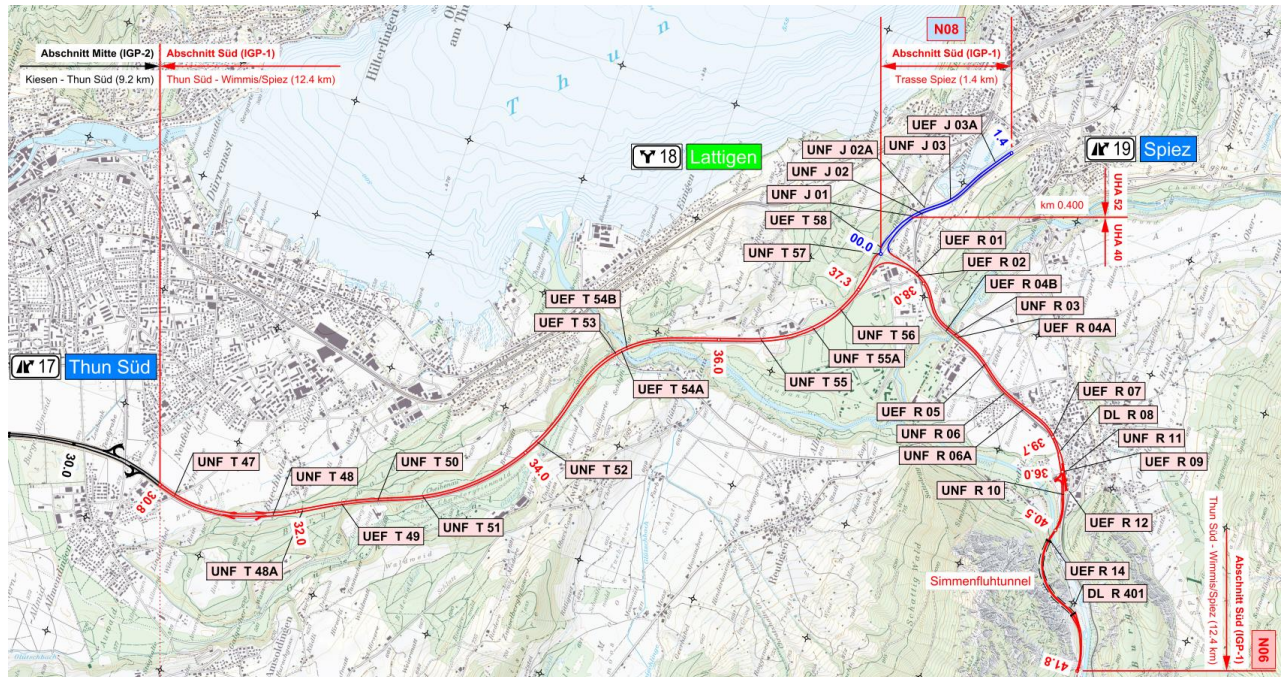


Abbildung 2: Übersicht Abschnitt Süd

2.2 Aufteilung MK / AP

Die vorliegende UPlaNS umfasst einerseits ein Massnahmenkonzept MK, in welchem Erhaltung, Ergänzung und Optimierung der bestehenden Infrastruktur abgehandelt wird, und andererseits bauliche Massnahmen, welche in einem öffentlichen Auflageverfahren (Ausführungsprojekt AP) zu genehmigen sind.

Das **Massnahmenkonzept** (MK) beinhaltet die Erhaltung, Ergänzung und Optimierung der vorhandenen Infrastrukturanlagen. Dazu werden folgende Massnahmen vorgesehen:

- Umwelt: im MK sind diverse Umweltmassnahmen für den Bau- und den Endzustand vorgesehen (v.a. für die Fachbereiche Luft, Lärm, Natur und Landschaft).
- Strassenbau: Ersatz der bestehenden Betonfahrbahnen durch einen lärmarmen bituminösen Strassenaufbau. Optimierung der Fahrgeometrie und Fahrbahnbreiten, sowie die Verbreiterung des bestehenden Pannestreifens infolge Sicherheit und Unterhalt.
- Entwässerung: Instandsetzung bzw. Ersatz der Strassenentwässerung und der Sickerleitungen unter Einhaltung der gültigen Normen. Neubau Entwässerungsrinnen im Bereich des Mittelstreifens und Ersatz der Sickerleitungen.
- Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA): Anpassung der Energieversorgung und Kabelanlagen an heutige Standards und Bedürfnisse. Erneuerung der Kommunikationsnetze.
- FZRS und Zäune: Instandsetzung bzw. Ersatz der Fahrzeugrückhaltesysteme und Zäune. Aufhebung der grünen Mitte (Unterhalt, Verkehrsführung während Bau). Anpassung der Mittelstreifenüberfahrten auf das Gesamtkonzept. Neues normkonformes Leitsystem im Bereich des Mittelstreifens.
- Signalisation: Erneuerung der Signalisation, inkl. Beleuchtung, der Überwachungsanlagen und allen Steuerungen im Simmenfluchtunnel.
- Kunstbauten: Bauwerksergänzung der Brücken, Über- und Unterführungen.

Folgende auflagerrelevante Umgestaltungs- und Ausbauelemente sind nicht Gegenstand des MK, sondern werden in einem separaten **Ausführungsprojekt** nach Bundesrecht (AP) «Baulicher Ausbau mit Lärmschutz (TP12 – TP13)» abgehandelt:

- Landbeanspruchung: die vorgesehenen Massnahmen des MK sowie die Installationsflächen und die neuen Objekte des AP benötigen vorübergehende, sowie in Einzelfällen dauernde Beanspruchung von Flächen.
- Lärmschutzprojekt: Voruntersuchungen im Rahmen der Zustandserfassung Lärm (ZEL) haben gezeigt, dass die in der Lärmschutzverordnung (LSV) festgelegten Grenzwerte für Strassenlärm durch die N06 von UH-km 31.12 bis UH-km 40.60 und N08 von UH-km 0.00 bis UH-Km 2.83 (Thun Süd bis zu den Portalen von Simmenfluh- bzw. Leimerntunnel) deutlich überschritten werden.
- SABA: Das bestehende Entwässerungssystem verfügt über ein Ölrückhaltebecken vor der Einleitung in die Vorfluter oder über Direkteinleitungen. Diese Entwässerungsarten sind nicht mehr normkonform. Zur Einhaltung der heutigen Normen muss das bestehende System angepasst werden, indem die Erstellung von drei Strassenabwasserbehandlungsanlagen (SABA): SABA Zwieselberg, SABA Spiezmoos, und SABA Wimmis geplant sind.
- Umgestaltung Rastplatz Buchholz Ost und West: In den Jahren 2012/2013 wurden sämtliche Rastplätze in den Kantonen Wallis und Bern einer detaillierten Zustandsanalyse unterzogen. Der dabei erkannte Sanierungsbedarf dieser Rastplätze ist beträchtlich. Im AP wird die generelle Sanierung des Rastplatzes Buchholz Ost und West inkl. Neubau der Sanitärgebäude vorgesehen.
- Wendemöglichkeit Rastplatz Buchholz: Angrenzend an die Rastplätze Buchholz Ost und West liegt die bestehende Unterführung T48. Mit verhältnismässig wenigen baulichen Eingriffen kann diese Unterführung zu einer Wendemöglichkeit zwischen Rastplatz Buchholz Ost und West erweitert werden. Diese wird in zwei Phasen erstellt. Erst wird der Teil Ost als Vormassnahme des Projekts RUTS TP11 Allmendtunnel realisiert. Die Wendemöglichkeit kann während den Bauphasen für die Ereignisdienste und die Unternehmung verwendet werden.
- Kolkschutz T54: Die linksseitige Ufersicherung im Bereich der Gründung der Brückenpfeiler der Kanderbrücke Hani (T54) weist Schäden auf. Zudem ist damit zu rechnen, dass bei zukünftigen Hochwasserereignissen kleinere Blöcke herausgerissen werden. Aus diesem Grund ist die Ergänzung des linksseitigen Uferschutzes der Pfeilergründung der Kanderbrücke Hani (T54) geplant.
- Verschiebung BKW-Mast: aufgrund des Neubaus der SABA Zwieselberg ist die Verschiebung des BKW Mastes bei der Kanderbrücke Hani (T54) notwendig.
- Neue Stützmauern: infolge verschiedener Massnahmen im MK (u.a. der Verlängerung von Ein- und Ausfahrten beim Rastplatz Buchholz) ist die Erstellung von sechs neuen Stützmauern erforderlich.
- Bereinigung der Baulinien: die Bereinigung der Baulinien ist im ganzen Projektperimeter Bestandteil des Ausführungsprojektes.

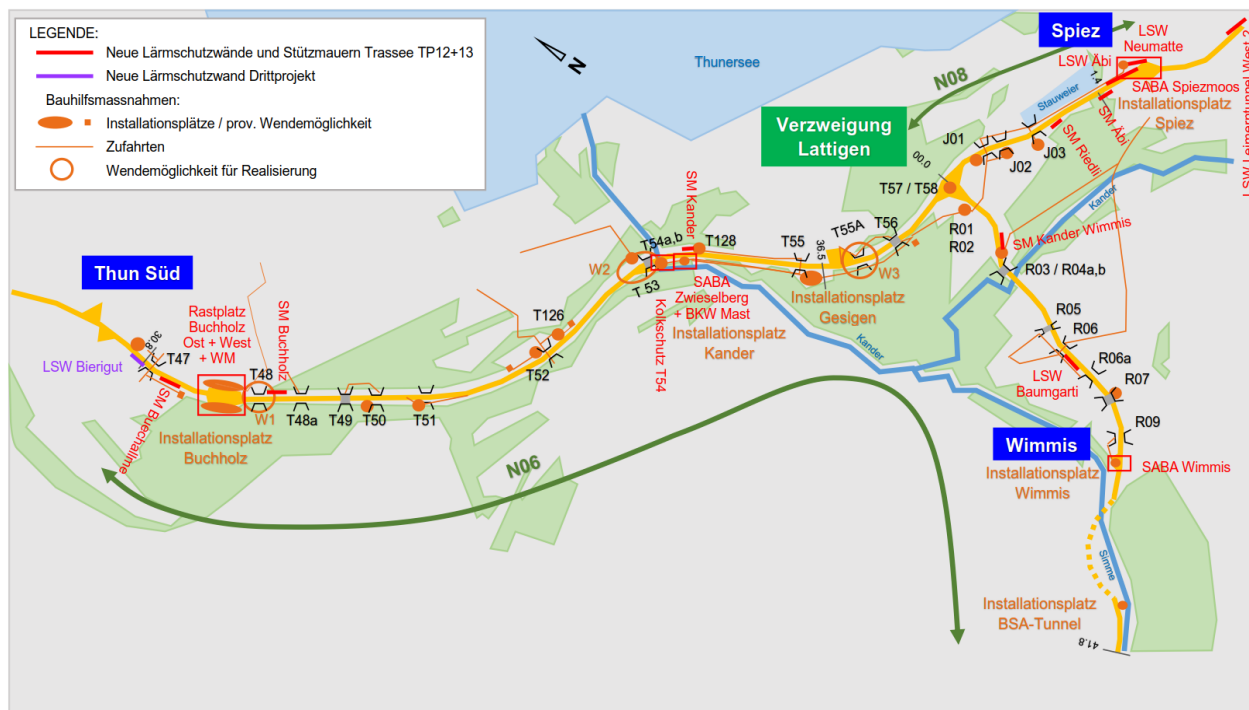


Abbildung 3: Bestandteile mit öffentlichem Genehmigungsverfahren (AP)

3 Globale Synthese und Konzeptherausforderungen

3.1 Konzeptherausforderungen

Folgende Konzeptherausforderungen waren zu lösen:

- Ausarbeiten des Erhaltungsprojektes (EP) RUTS TP12-TP13 zwischen Thun Süd und Wimmis (inkl. Stück von Anschluss Wimmis bis zum Projektende nach dem Simmenfluchtunnel), sowie dem Abschnitt N08 zwischen Lattigen und Spiez, inkl. Verzweigung Lattigen und Anschluss Wimmis.
- Instandsetzung der Fahrbahn bis zur nächsten UPlaNS 2035
- Nachweis Verkehrsführung ohne Fahrstreifenabbau und Bauzeiten
- Nachweis der Normkonformität des Entwässerungskonzeptes
- Nachweis der Umweltverträglichkeit inkl. Lärm

3.2 Kurzbeschreibung der Massnahmen

Verkehr

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) lag gemäss Verkehrsbericht aus dem EK im Jahr 2007 zwischen 10'000 Fz/Tag (Zubringer Simmental) und 41'000 Fz/Tag (zwischen Thun Süd und Thun Nord). Im Jahr 2013 lag dieser Wert bei 42'800 Fz/Tag. Bis 2030 wird von einer Zunahme auf 13'100 Fz/Tag bzw. 53'700 Fz/Tag ausgegangen. Die Angaben beziehen sich auf Abschnitte, die nicht im Perimeter liegen, weil im Perimeter keine Dauerzählstellen liegen und deshalb auf benachbarte Zählstellen (im Allmendtunnel) zurückgegriffen wird.

Die Tagesganglinie zeigt eine deutliche Abendspitzenstunde, die Morgenspitze ist weniger ausgeprägt. Der Freizeit-/Wochenendverkehr macht im Sommer und Winter einen hohen Anteil des Verkehrsaufkommens aus. Die Betrachtung der massgebenden Belastung (30te Stunde) zeigt, dass die höchsten stündlichen Belastungswerte praktisch ausschliesslich an den Wochenenden auftreten.

Die Auswertung der Unfallzahlen der Jahre 2004 bis 2008 ergab im EK im Vergleich zum gesamtschweizerischen Durchschnitt eine unterdurchschnittliche Unfall- und Verletztenrate. Als Hauptunfallursache wurde überhöhte Geschwindigkeit in Kombination mit einem direkten Einfluss wie Alkohol oder Ermüdung und mangelnder Aufmerksamkeit festgestellt. Den Hauptunfalltyp machen mit 66% Schleuder- und Selbstunfälle aus.

Abgesehen von den sekundären Anschlussknoten wurde lediglich ein Unfallschwerpunkt im Abschnitt Süd lokalisiert: in der engen Kurve der Verzweigung Lattigen in Fahrtrichtung Thun (von Wimmis kommend).

Eine rein visuelle Prüfung der Unfallkarten der Jahre 2009 bis 2013 sowie dem Jahr 2014 führten zu keiner unterschiedlichen Beurteilung. Der Unfallschwerpunkt wurde 2013 durch eine Anpassung der Signalisation und Markierung entschärft. Seitdem weisen die Unfalldaten dort auf keinen Unfallschwerpunkt mehr hin.

Zur Vermeidung des Rückstaus auf die Stammstrecke wurde im Rahmen der "UeMa Anschluss Spiez" der Anfahrsstreifen von Thun her verlängert.

Strassenbau

Im Fachgebiet Strassenbau werden die folgenden Massnahmen im Rahmen des EP umgesetzt:

Geometrie

- Lage und Höhe der Hauptachse wird vom Bestand übernommen
- Querneigungen werden auf mindestens 3% erhöht; Querneigungsübergänge optimiert (Sicherstellung Wasserabfluss)

- Alle Beschleunigungs- und Verzögerungstreifen werden nach Norm angepasst, mit Ausnahme von Werkhof Gesigen (Verhältnismässigkeit).

Geometrisches Normalprofil

- Konstanter, schwarzer Mittelstreifen von 2.50 m
- 2 Fahrspuren à 3.75 m und 1 Pannestreifen à 3.50 m mit befahrbarem Bankett à 55 cm und Bankett à 1.60 m je Seite (Bankettbreiten aus Sicht der Verhältnismässigkeit optimiert)
- Beidseits des Mittelstreifens wird im Unterhaltsfall (Verkehrsführung 4/0) eine Durchfahrtsbreite von 12.75 m gewährleistet (Ausnahme Kanderbrücke Hani und Bereich Lattigen bis Wimmis)

Technisches Normalprofil

In der Genehmigung des globalen EK ist festgehalten, dass die aus Betonplatten bestehende Fahrbahn durch einen bituminösen Belagsaufbau zu ersetzen ist. Diese Stossrichtung für den Fahrbahnersatz wurde im MK verifiziert und nicht zuletzt aufgrund der relevanten Verbesserung des Lärmschutzes bestätigt.

Landerwerb

Im MK ist kein Landerwerb eingeplant. Die für die Umsetzung des EP benötigte vorübergehende und dauernde Landbeanspruchung wird ausschliesslich im Rahmen des Ausführungsprojekts (AP) gesichert und genehmigt.

Entwässerung

Das im EP vorgesehene Entwässerungskonzept beinhaltet folgende Kernelemente:

- Zusammenschluss der bisherigen Einzelsysteme in drei Gesamtsysteme mit Neubau von drei SABA.
- Umbau der bestehenden Ölrückhaltebecken in Pumpwerke, um das Strassenabwasser zur SABA zu leiten.
- Sanierung der Hauptleitungen, Ersatz der sekundären Entwässerung und Ersatz/Neubau der Sickerleitungen.

Umwelt

Im vorliegenden EP sollen hauptsächlich diese Massnahmen im Zusammenhang mit dem Fachbereich Umwelt umgesetzt werden:

- Gewässerschutz: Aufhebung der ungereinigten Einleitungen des Strassenabwassers in Vorfluter.
- Lärmschutz: Ersatz Betonfahrbahn als erste Stufe der Nachsanierung sowie Einbau eines neuen Deckbelags SDA 8 – 12 und Neubau von 4 neuen Lärmschutzwänden.

Kunstabauten

Die Erhaltungsmassnahmen beinhalten hauptsächlich eine lokale Betoninstandsetzung, den Ersatz der Abdichtungen und Beläge sowie bei einigen Bauwerken auch den Ersatz der Bordüren und Leiteinrichtungen.

Die Massnahmen können in 5 Klassen aufgeteilt werden (vgl. Abschnitt 7.2.2)

BSA

Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA) auf Nationalstrassen sind Anlagen, die 24h pro Tag zuverlässig und störungsfrei in Betrieb sein müssen. Der Unterhalt muss möglichst einfach und übersichtlich gestaltet werden. Eine gute mechanische Festigkeit soll die BSA gegenüber Vandalismusschäden schützen. Gesamthaft wird eine lange Lebensdauer der Anlagen (> 15 Jahre) vorausgesetzt.

T/G

Der im Abschnitt Süd liegende Fluchtstollen Simmenfluchtunnel (FluSto) wurde aus sicherheitstechnischen Überlegungen zeitgleich mit dem Abschnitt Nord realisiert.

3.3 Konfliktstellen

Kanderbrücken T54 A+B und Verzweigung Lattigen

Bei den Kanderbrücken T54A/B und im Bereich der Verzweigung Lattigen bei T57 und T58 muss infolge bestehender Breiten ein 3/1 Regime anstelle eines 4/0 umgesetzt werden. Dies führt zusätzlich zu Unterphasen im Bauablauf (und auch im Ereignis- resp. Unterhaltsfall).

Verzweigung Lattigen

Für die vorgesehenen Sanierungsarbeiten unter dem Objekt T57 (Rampe Wimmis – Thun) kann die Baustelle im Objektbereich nur mit Leitbaken und ohne Einhalten des erforderlichen SUVA Abstandes gesichert werden.

Für die Sanierung auf dem Objekt T58 (Rampe Spiez-Wimmis) ist eine Totalsperrung inkl. grossräumiger Umleitung via AS Spiez → K11 → Wimmis notwendig.

Strecke N06 Lattigen – Wimmis

Im Bereich des Abschnitts der N06 zwischen Lattigen und Wimmis ist infolge Verkehrsprognosen ein Fahrstreifenabbau pro Richtung (Reduktion Angebot Lattigen – Wimmis von 2/2 auf 2/0 gem. EK) bauzeitlich zulässig.

Strecke N06 Wimmis - Projektende

Im Bereich des Abschnitts der N06 zwischen dem Anschluss Wimmis und nach dem Simmenfluchtunnel ist eine Fahrstreifenumleitung in Richtung Spiez über die Kantonstrasse vorgesehen.

Von km 41+600 bis km 41+800 ist die heutige Kantonsstrasse für die Sanierung des Deckbelags mit einer Verkehrsführung 2/0 zu eng. Diese Strecke muss deshalb mittels einer LSA-Regelung mit einem Fahrstreifen und wechselnder Richtungsfreigabe saniert werden.

Der Projektperimeter für den Deckbelagsersatz nach dem Simmenfluchtunnel kann in der Phase MP hinterfragt und auf die ASTRA Parzelle reduziert werden.

4 Beweis Koordination zwischen den vier Fachbereichen (T/U, K, BSA, T/G)

Die Koordination hat zwischen den folgenden Fachbereichen stattgefunden: Trasse/Umwelt, Kunstbauten, BSA und Tunnel/Geotechnik. Das Projekt RUTS TP12-TP13 besteht aus folgenden Teilprojekten:

- MK T/U
- MK K
- MK BSA
- MK T/G
- AP

Nachfolgend eine Koordinationsübersicht der vorliegenden Teilprojekten:

ASTRA Fachbereiche	K	BSA	T/G	Nachbar- / Drittprojekte
T/U	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtraumprofil • Quergefälle • Fahrzeugrückhaltesysteme • Rohrblöcke (Lage) • Entwässerungsleitung (Lage) • Verkehrsbeziehungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Rohrblöcke (Lage) • Schächte • Signalbrücken • Ausrüstungsgrad • SABA 	<ul style="list-style-type: none"> • Belagssorten 	<ul style="list-style-type: none"> • Kanalisationsleitung Wimmis • BLS Wimmis • Industriekanal Nitrochemie Wimmis
K		<ul style="list-style-type: none"> • Fundamente Überkopfsignale • Aufhängung Rohranlage an Unterführungen und Brücken 		<ul style="list-style-type: none"> • LSW Biergut (IGP-Mitte)
BSA			<ul style="list-style-type: none"> • Lüftung • Beleuchtung • Signalisation • Zentralen • Kommunikations- und Leittechnik • Kabelanlagen • SOS-Nischen • Energieversorgung der Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Touristische Signalisation
T/G				

Tabelle 1: Koordination zwischen den Fachbereichen

5 Beweis der technischen und finanziellen Kohärenz des Konzeptes (Verhältnismässigkeit)

Aufgrund der beschränkten finanziellen Mittel des Bundes beauftragte das ASTRA die Planer, mögliche Varianten mit zugehörigen Risiken zur radikalen Kostensenkung aufzuzeigen. Die hierfür im Juni 2010 eingesetzte „Taskforce Kostenoptimierung“ zeigte, dass die untersuchten Kostenoptimierungsvarianten „mini“ (Gewährleistung der Sicherheit) und „midi“ (Gewährleistung der UPLaNS) gegenüber der vorliegenden Variante „opti“ (Erfüllung der aktuellen Gesetzgebung, Normen und Richtlinien) unter Inkaufnahme von Risiken und höheren Unterhaltskosten nur Kostensenkungen im Bereich der aktuellen Kostengenauigkeit bringt.

An der PSS 03/2011 vom 28.06.2011 wurde entschieden, die „Varianten opti“ für alle Abschnitte weiter zu bearbeiten.

Das Projekt stellt unter Einhaltung der definierten Grundsätze und Vorgaben sowie unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen, umweltrelevanten, unterhaltsspezifischen und baulichen Kriterien die optimale Lösung dar. Dies wurde laufend im Rahmen von zahlreichen Variantenuntersuchungen nachgewiesen und in Form von Empfehlungspapieren dokumentiert und in Projektsitzungen entschieden.

Anhand von Nutzen-Kosten-Betrachtungen wurde stufengerecht unter Berücksichtigung dieser Vorgaben ein wirtschaftliches und ressourcenschonendes Projekt erarbeitet, das sich unter Aufrechterhaltung des Verkehrs während die Verkehrsphasen realisieren lässt. Ebenfalls ist die Anlage gemäss vorliegendem Projekt so ausgestaltet, dass Betriebs- und Unterhaltskosten minimal sind und sich Unterhalts- und Erneuerungsarbeiten an Trasse, BSA oder Kunstbauten bestmöglich unter Aufrechterhaltung des Verkehrs umsetzen lassen.

5.1 Kostenoptimierung

Nach der Vorprüfung FaS wurde – gemeinsam mit den Waldabteilungen des Kantons Bern - die Waldfeststellung erarbeitet. Durch die neuen Waldlinien ergaben sich umfangreichere Rodungen (temporär und dauernd). Das Gesamtprojekt (AP und MK) wurde dahingehend überarbeitet um die Eingriffe in den Wald zu minimieren.

6 Gesamtplanung

6.1 Hauptbestandteile der UPlaN S

Das MK erfolgt nach gültigen ASTRA Richtlinien unterteilt in die Fachbereiche Trasse/Umwelt (T/U), Kunstbauten (K), Betriebs- und Sicherheitsanlagen (BSA) und Tunnel/Geotechnik (T/G). Das EP verfolgt die Strategie, die gültigen Gesetzgebungen, Normen und Richtlinien einzuhalten sowie die Anliegen des Unterhalts bestmöglich zu berücksichtigen. Die UPlaN S auf der N06 beinhaltet im Abschnitt Süd folgende Hauptbestandteile für Unterhalt (U) und Ausbau (A) pro Fachbereich:

FB	Hauptbestandteile
T / U	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrbahn: Ersatz Betonfahrbahn, Verstärkung Pannestreifen, Aufhebung grüne Mitte mit Anpassung Normalprofil inkl. Rückhaltesysteme (U) - Entwässerung: Aufhebung der unbehandelten Einleitungen des Strassenabwassers in die Vorfluter (U) - Lärmschutz: Ersatz Betonfahrbahn durch lärmindernden Belag, Ersatz defekter Bauteile (U), Neubau von 4 Lärmschutzwänden
K + T/G	<ul style="list-style-type: none"> - Einhaltung der min. lichten Höhen und Breiten (U) - Bauwerkserhaltung der Brücken, Über- und Unterführungen (U) - Neubau von 6 Stützmauern zur Verminderung der Umweltfolgen
BSA	<ul style="list-style-type: none"> - Anpassung der Energieversorgung und Kabelanlagen an heutige Standards und Bedürfnisse (U) - Erneuerung Signalisation (U) - Erneuerung der Beleuchtung, der Überwachungsanlagen und allen Steuerungen im Simmenflutunnel (U) - Erneuerung der Kommunikationsnetze (U)

Tabelle 2: Hauptbestandteile UPlaN S N06/N08 Thun – Spiez, Abschnitt Süd

Im Abschnitt Süd wurden folgende ÜMa und VoMa bereits ausgeführt:

IO-Nummer	IO-Name	Ausgeführte Massnahme
40.320.02	UeMa Hocheinbau Thun Süd-Spiez	Sanierung, Hocheinbau Fahrbahn, Pannestreifenertüchtigung (Ausführung in 2013)
52.320.01 52.320.02	UeMa Spiez – Leimerntunnel, Deckbelagssanierung	Deckbelagssanierung und Verlängerung der Ausfahrtsrampen Spiez aus Richtung Thun (Ausführung in 2017)
-	UeMa Anschluss Spiez	Erhöhung Betriebssicherheit und Leistungsfähigkeit
40.320.02	VoMa Sanierung Haupt- und Sekundärleitungen Entwässerung mit Zustand Stufen 0, 1, 2	Instandsetzung mittels Inliner-Rohrsanierung und Roboterverfahren
40.891.02	UeMa BSA Simmenflutunnel	Erneuerung der Steuerungen, Erneuerung Taumittelsprühanlage

Tabelle 3: ÜMa und VoMa, Abschnitt Süd

Im Abschnitt Süd sind keine SoMa vorgesehen.

6.2 Unterteilung MK/AP

Im Projekt sind zwei Strecken zu unterscheiden:

- Thun Süd bis Anschluss Spiez (N06 UHA 40 und N08 UHA 52)
- Verzweigung Lattigen bis Projektende nach Simmenfluchtunnel (N06 UHA 40)

In der Tabelle 4 sind die Hauptbestandteile des MK und AP pro Strecke aufgeteilt:

	MK	AP
Thun Süd - Spiez	<ul style="list-style-type: none"> • Ersatz Betonfahrbahnen durch einen lärmarmen bituminösen Strassenaufbau inkl. Optimierung der Fahrgeometrie und Fahrbahnbreiten, sowie die Verbreiterung des Pannestreifens (Sicherheit und Unterhalt). • Instandsetzung bzw. Ersatz Strassenentwässerung und Sickerleitungen (Einhaltung gültigen Normen). • Anpassungen und Ergänzungen der BSA. • Instandsetzung bzw. Ersatz der Fahrzeugrückhaltesysteme und Zäune. • Aufhebung grüner Mitte, sowie Anpassung der MSÜ auf das Gesamtkonzept (Unterhalt- und Bauzustand). • Anpassung der Signalisation inkl. Ersatz bzw. Neubau von 9 Signalportalen • Bauwerksertüchtigung der Kunstbauten 	<ul style="list-style-type: none"> • Landbeanspruchung für vorübergehende Installationsflächen, die dauernde Beanspruchung von Flächen für neue Objekte und für die Bereinigung der Baulinien • Lärmschutzprojekt (v.a. Lärmschutzwände) • SABA Zwieselberg und Spiezmoos • Umgestaltung Rastplatz Buchholz Ost und West • Wendemöglichkeit Rastplatz Buchholz • Kolkschutz T54 • Verschiebung BKW-Mast • Neue Stützmauern • Bereinigung der Baulinien
Lattigen - Wimmis	<ul style="list-style-type: none"> • Deckbelagersatz ohne Optimierung der Fahrgeometrie und Fahrbahnbreiten. • Ausbau der bestehenden NHB auf Normbreiten. • Neubau Entwässerungsrinnen im Bereich des Mittelstreifens und Ersatz der Sickerleitungen • Lokale Anpassungen der BSA • Neues normkonformes Leitsystem im Mittelstreifen, sowie Anpassung der MSÜ auf das Gesamtkonzept. • Anpassung der Signalisation inkl. Ersatz von einem Signalportal • Erneuerung Signalisation, Beleuchtung, Überwachungsanlagen und allen Steuerungen im Simmenfluchtunnel sowie der Kommunikationsnetze • Bauwerksertüchtigung der Kunstbauten 	<ul style="list-style-type: none"> • Landbeanspruchung für vorübergehende Installationsflächen, die dauernde Beanspruchung von Flächen für neue Objekte und für die Bereinigung der Baulinien • Lärmschutzprojekt (v.a. Lärmschutzwände) • SABA Wimmis • Neue Stützmauern • Bereinigung der Baulinien

Tabelle 4: Unterteilung Hauptbauarbeiten AP/MK pro Strecke

6.3 Analyse der Gesamtplanung

Abgeleitet von der verfeinerten UPlaNS Philosophie von Februar 2010 gelten für die Bauphasenplanung die folgenden Vorgaben:

- Maximale Bauabschnittslänge von 5 Kilometer
- Minimaler Abstand einzelner Bauabschnitt von 30 Kilometer
- Maximale Bauzeit von einem Kalenderjahr
(mit Mehrschichtbetrieb und Nacharbeit wird gerechnet)

Das EP Rubigen - Thun Nord / Thun Nord – Spiez wird dementsprechend in 6-7 Bauabschnitte à je rund 5 km Länge unterteilt. Dies bedeutet eine totale Bauzeit mit Interventionen auf der Gesamtstrecke zwischen Rubigen - Spiez/Wimmis zwischen 7 und 9 Jahren.

Für den Abschnitt Süd bedeutet die Umsetzung der verfeinerten ASTRA UPlaNS Philosophie eine Unterteilung der 12.4 km langen Strecke in 2 Bauabschnitte: Trasse Zwieselberg und Trasse Wimmis/Spiez. Die Bauzeit beträgt pro Bauabschnitt ein Kalenderjahr. Hinzu kommen interventionsfreie Massnahmen wie z.B. Erstellung der Installationsplätze und -zufahrten, welche den Hauptarbeiten rund ein halbes Jahr vorauslaufen, und anschliessend an die beiden Hauptbauphasen Fertigstellungsarbeiten mit sich tragen.

Bezeichnung	von / bis	Beschrieb / Bemerkungen
Trassee Zwieselberg	30.8 – 36.5 (N06)	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss Thun Süd (exkl.) bis Gesigen Länge ca. 5.7 Kilometer
Trassee Wimmis /Spiez	36.5 – 41.8 (N06) 0.0 – 1.4 (N08)	<ul style="list-style-type: none"> • Gesigen bis kurz nach dem Simmenfluh Tunnel • Lattigen (inkl.) – Spiez Länge ca. <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> <div style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> 5.6 Km Simmenfluh Tunnel – Spiez 5.3 km Simmenfluh Tunnel – Gesigen 2.6 km Gesigen - Spiez </div> </div>

Tabelle 5: Unterteilung Trassee TP12/TP13

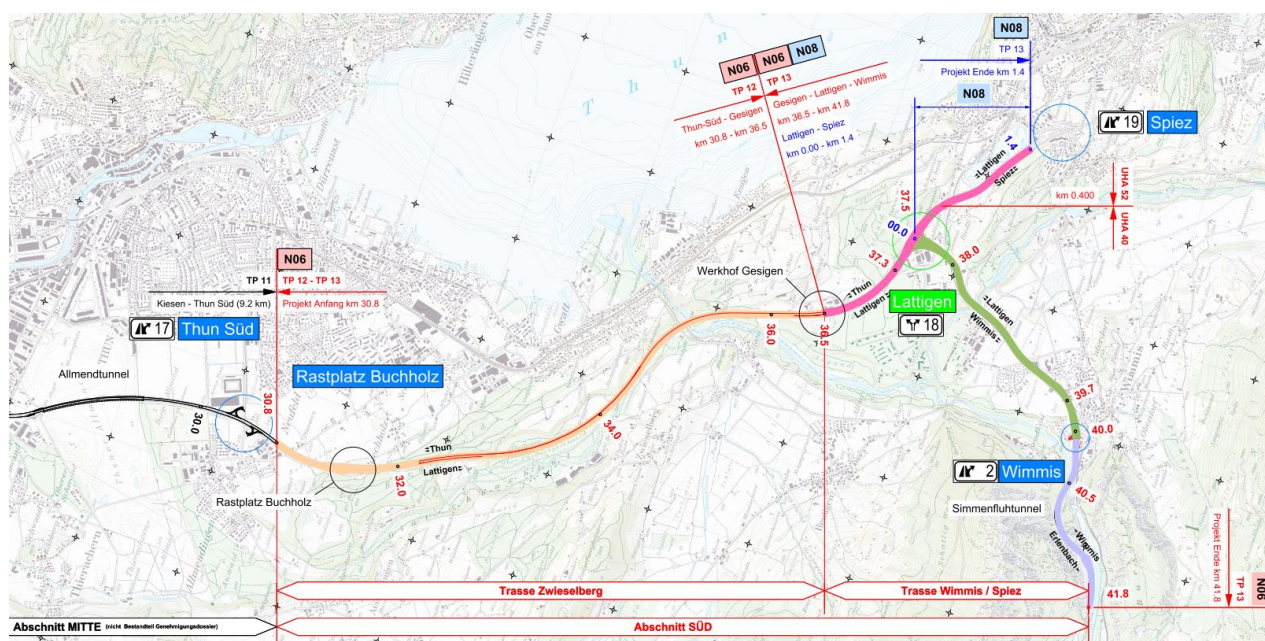


Abbildung 5: Übersicht Abschnitt Süd mit Trasse Zwieselberg und Wimmis/Spiez

6.4 Materialbewirtschaftungs- und Installationskonzept

In Anbetracht der anfallenden Materialmengen wurden zwei Optionen für die Materialbewirtschaftung (MBW) in Betracht gezogen:

- Konventionelle Materialbewirtschaftung pro Einzellos; d.h. jedes Baulos pro Abschnitt wickelt den Materialumschlag selbständig ab.
- Übergeordnetes Materialbewirtschaftungslos; d.h. ein Unternehmer wickelt den gesamten Materialumschlag für sämtliche Baulose ab.

Die beiden Varianten wurden anhand von unterschiedlichen Kriterien miteinander verglichen. Das Ergebnis dieser Variantenstudie ergab, dass die konventionelle Lösung einem übergeordneten Materialbewirtschaftungslos vorzuziehen ist. Die Hauptgründe für diesen Entscheid können wie folgt zusammengefasst werden:

- Ein übergeordnetes MBW-Los beinhaltet die Realisierung neuer Materialaufbereitungsanlagen, welche UVP-pflichtig sind und damit ein zeit- und kostenintensives Verfahren nach sich ziehen.
- Die konventionelle Lösung hat weniger vertragliche und logistische Schnittstellen als die Lösung mit eigenem MBW-Los.
- Erfahrungen aus anderen grossen Projekten zeigen, dass die konventionelle Lösung eine effizientere Projektabwicklung erlaubt und bezüglich Qualitätsverantwortung klare Verhältnisse schafft.
- Die gegenwärtige Marktsituation im Raum Rubigen – Thun – Spiez beinhaltet bei einem übergeordneten MBW die Gefahr, einen Quasi-Monopolisten zu schaffen.

6.5 Planungsprogramm

In der folgenden Tabelle ist die approximative Prozessdauer ersichtlich:

Planungs-/Bauprozess	Dauer
Genehmigung MK	2 Monate
Abschluss Auflageverfahren der AP	24 Monate
Genehmigungen MP / DP	2 Monate
Vergabe Baumeisterarbeiten	6 Monate
Vergabe BSA-Lose	12 Monate
Vorarbeiten (ohne Intervention)	Bis zu 8 Monaten
Hauptarbeiten Abschnitt Süd	Bis zu 24 Monaten
BSA-Arbeiten Simmenfluchtunnel	3 Monate
Abschlussarbeiten (ohne Intervention)	Bis zu 6 Monaten

Tabelle 6: Projektmeilensteine Abschnitt Süd

6.6 Bauprogramm

6.6.1 Grobterminplan

Die Bauzeit der beiden Abschnitte darf gemäss verfeinerter UPlaNS-Philosophie ASTRA maximal je ein Kalenderjahr betragen. Arbeiten ausserhalb des Verkehrs sind davon nicht betroffen.

Um einen möglichst reibungslosen Ablauf zu gewährleisten, sind Vorarbeiten ausserhalb der Autobahn und somit ohne Beeinträchtigung des Verkehrs auf der Stammlinie vorgesehen.

Folgende Teilleistungen sind Bestandteil der Vorarbeiten:

- Erstellung der Installationsplätze (IP) Buchholz, Gesigen, Wimmis und Spiez
- Erstellung der Installationsplätze Not- und Installationszufahrten auf bestehenden Flurwegen
- Wendemöglichkeit Rastplatz Buchholz

Die Instandsetzungsmassnahmen der Kunstbauten erfolgen zeitgleich mit den Verkehrsführungen Phase 1 bis 4.

Für die Einhaltung des Bauprogramms sind Wochenendarbeiten und Nacharbeiten erforderlich.

	IP Buchholz + Zufahrt	Trasse Zwieselberg	IP Gesigen + Zufahrt	Trasse Wimmis	IP Wimmis	Trasse Spiez	IP Spiez
Vorarbeiten	Erstellung		Erstellung				
1. Hauptbauphase	Betrieb	Sanierung N6 HAUPTBAU PHASE	Betrieb		Erstellung		Erstellung
2. Hauptbauphase	Rückbau		Betrieb	Sanierung N6 HAUPTBAU PHASE	Betrieb	Sanierung N8 HAUPTBAU PHASE	Betrieb
Nacharbeiten			Rückbau		Rückbau		Rückbau

Tabelle 7: Grobablauf Termine Realisierung

6.6.2 Hauptbauphasenplanung Abschnitt Süd

Die bauliche Umsetzung des EP Abschnitt Süd erfolgt in einer Gesamtbauzeit von rund 2.5 Jahren, unterteilt in 4 Phasen: Vorarbeiten, 2 Hauptbauphasen Trasse Zwieselberg und Spiez/Wimmis und Fertigstellungsarbeiten (z.B. Rückbau Installationsflächen). Während die Vorarbeiten mit der Erstellung von Installationsplätzen, Not- und Installationszufahrten ohne Interventionen auf der Nationalstrasse erfolgen, werden die eigentlichen Instandhaltungsarbeiten in zwei Hauptbauphasen während zwei Jahren unter Fahrspurreduktionen in Mehrschichtbetrieb realisiert. Dabei ist die Aufrechterhaltung von vier Fahrspuren jederzeit mit einer Ausnahme gewährleistet. Bei der Ausnahme Lattigen-Wimmis wird während der Realisierung Verkehrsführung auf 1/1 reduziert. Ausserdem wird für die Sanierung des Deckbelags im Simmenfluchtunnel nur in einer Richtung gefahren, während die andere Fahrspur über die Kantonstrasse umgeleitet wird.

In der Verkehrsführung im Querschnitt wird bei den Bauphasen zwischen verschiedenen Strecken unterscheiden:

Abschnitt Thun Süd bis Spiez (ohne Lattigen – Wimmis):

Die Bauleistungen der Hauptbauphasen werden in Bezug auf den Strassenquerschnitt in 4 Phasen (vgl. Anhang 2) erbracht.

Abschnitt Lattigen – Wimmis:

Im Bereich des Abschnitts der N06 zwischen Lattigen und Wimmis ist infolge Verkehrsprognosen ein Fahrstreifenabbau pro Richtung (Reduktion Angebot Lattigen – Wimmis von 2/2 auf 2/0 gem. EK) bauzeitlich zulässig.

Abschnitt Anschluss Wimmis – nach Simmenfluchtunnel:

Im Bereich des Abschnitts der N06 zwischen dem Anschluss Wimmis und nach dem Simmenfluchtunnel ist eine Fahrstreifenumleitung in Richtung Spiez über die alte Kantonstrasse vorgesehen.

Der Bauphasenablauf der verschiedenen Abschnitte ist im Anhang 2 dargestellt.

7 Synthesen T/U, K, BSA, T/G

7.1 Synthese T/U einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK

Das globale EK hat sich auf folgenden Annahmen und Hypothesen basiert:

- Abbruch Betonfahrbahn und Ersatz durch Schwarzbelag
- Neue Soll-Breite 27.50 m
- Reduktion Mittelstreifen auf 2.50 m
- Durchgehend schwarzer Mittelstreifen
- Annahme neuer Soll-Querschnitt über die Gesamtstrecke
- Kompletter Ersatz der veralteten BSA-Technik
- Projektierung konsequent basiert auf den neuesten Standards, Normen und Richtlinien

Diese Voraussetzungen wurden in aktuelle Projektphase in Detail geprüft, und wie folgend entwickelt.

7.1.1 Strassenbau

Geometrie Hauptachse

Abschnitt Thun Süd bis Spiez (ohne Lattigen – Wimmis):

Das Längsgefälle ist durch die bestehende Linienführung vorgegeben. Das minimale Gefälle auf dem Abschnitt Thun Süd – Spiez beträgt 0.52 % und die maximale Längsneigung erreicht einen Wert von 3.82 %. Auf dem Abschnitt Lattigen - Wimmis beträgt das minimale Gefälle 0.52% und die maximale Längsneigung 3.05%. Somit werden die Grenzwerte der SN 640 110 nicht über- bzw. unterschritten.

Im Bereich des Querneigungswechsels wird der Fahrkomfort gegenüber dem optimalen Wasserabfluss priorisiert. Die Übergangslänge wird somit maximiert. Alle Querneigungen inkl. Übergänge erfolgen normkonform. Einzelne Ausnahmen bei Objekten sind vorhanden, eine Anpassung wäre hier technisch aufwändig respektive der Aufwand steht im Missverhältnis zum Ertrag. Diese Anpassungen der Querneigung im Bereich der Objekte haben keine wesentlichen Auswirkungen auf Fahrkomfort und Sicherheit (z.B. Wasserabfluss).

Abschnitt Lattigen – Wimmis - Simmenfluh:

In diesem Abschnitt ist nur ein Deckbelagersatz vorgesehen. Es sind keine Geometrieanpassungen vorgesehen.

Geometrisches Normalprofil (vgl. Anhang 2)

Abschnitt Thun Süd bis Spiez (ohne Lattigen – Wimmis):

Der bestehende Mittelstreifen weist im Abschnitt Süd variable Breiten auf und ist begrünt. Die 2x2 Fahrspuren sind je 4.00 m breit; die beidseitigen Pannestreifen jeweils rund 2.50 m breit.

Das Einhalten der Restriktionen (kein bauzeitlicher Spurabbau und Gewährleistung eines sicheren Zugangs zu den Schächten BSA und Entwässerung im Betriebszustand) lassen keine Varianten für das geometrische Normalprofil zu. In der offenen Strecke ist die minimal erforderliche lichte Breite für eine 4/0 Verkehrsführung beim Unterhalts- / Baubetrieb gem. Norm VSS-40885 von 12.75 m gewährleistet. Bei mehreren Über- und Unterführungen kann jedoch diese minimale lichte Breite nicht eingehalten werden. Die lichte Höhe von 4.50 m kann mit Ausnahme der Überführung T56 (H=4.47m) über den gesamten Abschnitt mit lokalen Anpassungen der Querneigung

sichergestellt werden. Die Trassierung bei dieser Überführung muss im MP angepasst werden, damit das minimale Lichtraumprofil $H=4.50\text{m}$ eingehalten werden kann. Die Grenze zur Baulinie beträgt beidseits 25 m von der Strassenachse.

Abschnitt Lattigen – Wimmis:

Im Bereich des Abschnitts der N06 zwischen Lattigen und Wimmis ist infolge Verkehrsprognosen ein Fahrstreifenabbau pro Richtung (Reduktion Angebot Lattigen – Wimmis von 2/2 auf 2/0 gem. EK) bauzeitlich zulässig.

Abschnitt Anschluss Wimmis – nach Simmenfluchtunnel:

Im Bereich des Abschnitts der N06 zwischen dem Anschluss Wimmis und nach dem Simmenfluchtunnel, ist eine Fahrstreifenumleitung in Richtung Spiez über die Kantonstrasse vorgesehen.

Technisches Normalprofil

Abschnitt Thun Süd bis Spiez (ohne Lattigen – Wimmis):

In der Genehmigung des globalen EK ist festgehalten, die aus Betonplatten bestehende Fahrbahn durch einen bituminösen Belagsaufbau zu ersetzen. Diese Stossrichtung für die Fahrbahn wurde im MK verifiziert und nicht zuletzt aufgrund der relevanten Verbesserung des Lärmschutzes bestätigt.

Im Rahmen des EP wurde folgender Aufbau Oberbau gewählt:

Bezeichnung	[cm]
SDA 8 - 12	3
AC 22 EME C1	8
AC 22 EME C2	8
AC F 22	6

Tabelle 8: Aufbau Oberbau Trasse

Abschnitt Lattigen – Wimmis - Simmenfluh:

In diesem Abschnitt ist nur ein Deckbelagsersatz mit einer 3cm starken Schicht SDA 8 – 12 vorgesehen.

7.1.2 Entwässerung

Aufgrund der im Jahr 2010 ausgeführten Untersuchungen wurde das Entwässerungsnetz als VoMa im 2014 mit Reparatur (mittels Roboter von lokalen Schadenstellen) oder Renovierung (Inliner/Partliner) saniert. Ausgehend von einer Lebensdauer von 80 Jahren ist das Entwässerungsnetz dementsprechend für ca. weitere 40 Jahre betriebsfähig.

Vor der effektiven Sanierung ist das gesamte Netz erneut zu inspizieren, um allfällige weitere nötige Massnahmen zu definieren (und allenfalls zu beschaffen).

Die bestehende Strassenabwasserentsorgung (Einleitung in Simme, Kander, Glütschbach oder Stauweiher Spiez ohne Behandlung) ist gemäss Gewässerschutzgesetz/-verordnung und den massgebenden Richtlinien und Wegleitungen nicht zulässig und wird deshalb saniert.

Das künftige Entwässerungskonzept über den betrachteten Objektperimeter beinhaltet folgende Hauptbauwerke:

- Zusammenschluss der bisherigen Einzelsysteme (Länge zwischen 0.5 und 2.7 km) in drei Gesamtsysteme (N06 km 32.6 bis N08 km 0.4; N06 km 39.1 bis N08 km 1.4; N06 km 39.1 bis km 41.8) mittels Umbau der bestehenden Ölrückhaltebecken in Pumpwerke
- SABA am Systemende: Zwieselberg, Spiezmoos, Wimmis
- Hauptentwässerungsnetz: Erhalt der bestehenden Hauptleitungen die 2014 saniert wurden, punktuelle Anpassungen bei Kapazitätsengpässen (Bereich ÖRB Obere Chandergrienwald), neue Hauptleitung im Abschnitt Lattigen – Spiez Stauweiher (N08 km 0.5 bis km 1.4), neue Hauptleitung im Abschnitt Lattigen – Wimmis (N06 km 39.4 bis km 39.8)
- Versickerungsbecken Wimmis und ÖRB Simmenfluh Port werden unverändert übernommen
- Austrennung Sickerwasser (Ersatz der Sickerleitungen infolge teilweiser starker Verkalkung) in Abschnitten mit bekanntem Sickerwasseranfall

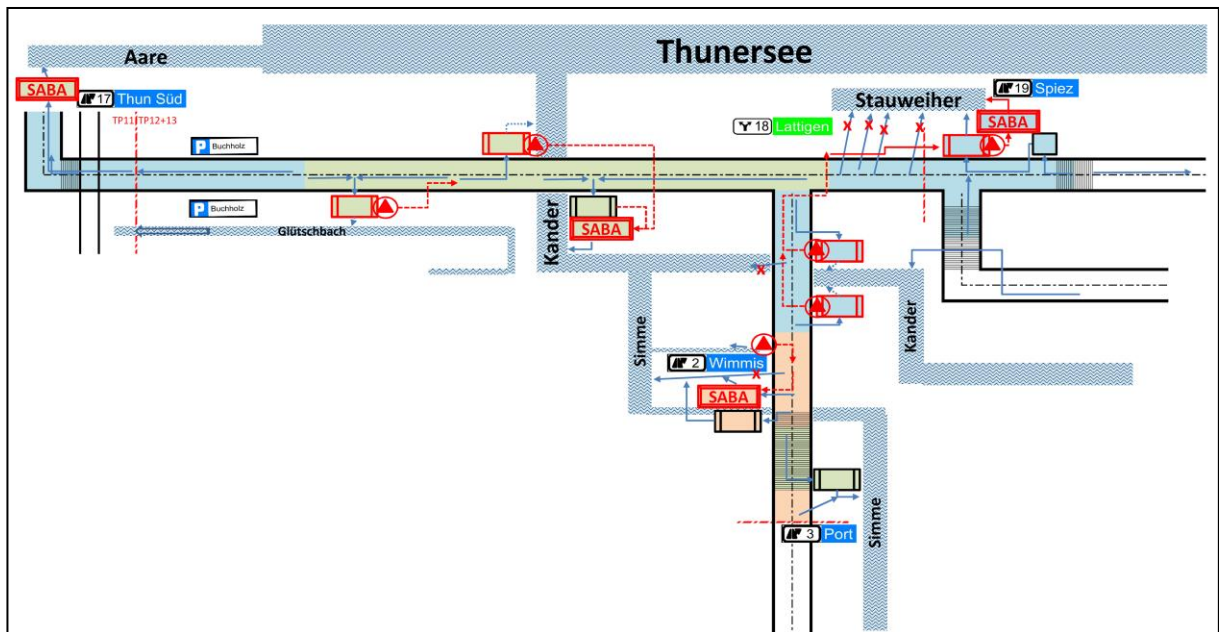


Abbildung 6: Schema Entwässerungskonzept

7.1.3 Umwelt

Vom Projekt sind grundsätzlich alle Umweltbereiche betroffen, dies jedoch in unterschiedlicher Ausprägung. Insbesondere werden die Bereiche Grundwasser, Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme, Boden, Altlasten, umweltgefährdende Organismen, Wald sowie Natur und Landschaft tangiert:

- Die Pumpwerke der SABA Spiezmoos kommen teilweise unterhalb des mittleren Grundwasserspiegels zu liegen. Die erwartete Reduktion des Grundwasserquerschnitts gemäss AWA-Merkblatt durch die Erstellung der SABA liegt jedoch unter 10%.
- Die Sanierung des Kolksschutzes der Nationalstrassenüberführung T54 (Hanibrücke) sowie die Anpassung bzw. Neuerstellung von Einleitstellen erfordert Eingriffe in Oberflächengewässer.
- Die Verbreiterung des Pannenstreifens sowie die neu geplanten Bauwerke (SABA, Signalportale, Stützmauern etc.) beanspruchen dauernd relativ grosse Bodenflächen. Fruchtfolgeflächen werden ausschliesslich temporär beansprucht,
- Der im Kataster der belasteten Standorte verzeichnete Altlastenstandort Nr. 07680040 (Schiessanlage, Bubenbergschiessen) in Spiez weist eine grössere Ausdehnung auf als im Kataster ausgewiesen. Der Standort wird voraussichtlich tangiert.
- Das Projekt tangiert mehrere Standorte von invasiven Neophyten gemäss Freisetzungsverordnung (FrSV) sowie der Schwarzen Liste. Invasive Tierarten wurden keine nachgewiesen.

- Für die Erneuerung des Rastplatzes Buchholz, die Erstellung der Wendemöglichkeit Buchholz und dem Bau der SABA Zwieselberg, dem Neu- resp. Rückbau von div. Leitungen, Stützmauern sowie den Mastversatz im Bereich der SABA Zwieselberg sind temporäre und dauernde Rodungen notwendig. Die dauernd betroffenen Flächen werden anhand von Ersatzaufforstung im Bereich des Rastplatzes Buchholz sowie entlang der Nationalstrasse N06 im Bereich Brüggmatt kompensiert. Die temporären Rodungen werden vor Ort wieder aufgeforstet.
- Durch das Projekt werden teilweise geschützte Lebensräume temporär und dauernd tangiert. Die temporär und dauernd tangierten Bereiche wurden im Rahmen von Feldbegehungen untersucht. Zur Kompensation der Projektwirkungen sind nebst den Wiederherstellungsmassnahmen in ökologisch höherer Qualität auch Ersatzmassnahmen im Bereich des Rastplatzes Buchholz vorgesehen.

Mit fachgerechter und konsequenter Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen ist es aus Sicht sämtlicher Umweltbereiche möglich, das Vorhaben mit heutigem Planungsstand gemäss der aktuellen Gesetzgebung umweltverträglich zu realisieren.

7.1.4 Lärm

Seit der Inbetriebnahme der N06 und N08 wurden auf dem gesamten Streckenabschnitt im Projektperimeter Lärmsanierungen vorgenommen. Deshalb gilt der Erhaltungsabschnitt lärmrechtlich als Erstsaniert.

Die Lärmbelastungen wurden für alle lärmempfindlichen Gebäude und unbebauten Parzellen im Untersuchungsperimeter berechnet. Mit den bereits bestehenden Lärmschutzmassnahmen (Normprüfung) werden die massgebenden Grenzwerte durch die Immissionen der Nationalstrasse im Jahr 2040 bei 55 Objekten (54 Gebäude und 1 unbebauten Parzelle) überschritten. Mit den neu geplanten, zusätzlichen Lärmschutzmassnahmen (LSP) treten Grenzwertüberschreitungen noch bei 30 Gebäuden auf. Für diese Gebäude werden neue Erleichterungen nach Art. 14 LSV beantragt.

7.2 Synthese K einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK

7.2.1 Grundlagen / Untersuchte Varianten

Im Rahmen des EK wurden Zustandsuntersuchungen und eine erste Zustandsbeurteilung der Kunstbauten durchgeführt. Das Verifizieren der Ergebnisse führte zur Beschaffung folgender, zusätzlicher Grundlagen:

- Vermessungstechnische Kontrolle des Lichtraumprofils mit Soll-Höhe = 4.60m (min. 4.50m) und Soll-Breite für Verkehrsführung 4/0 von 12.40m (min. 12.10m).
- Detaillierte statische Berechnungen der relevanten Bauwerke
- Durchführung von Zustandsuntersuchungen und gezielten materialtechnischen Untersuchungen an den Objekten

Auf Basis der ergänzten Grundlagen sowie der Ergebnisse aus den durchgeführten materialtechnologischen und statischen Überprüfungen wurde für jedes Bauwerk die optimale Erhaltungsstrategie entwickelt. Neben den altersbedingten lokalen Betoninstandsetzungen, welche bei allen Kunstbauten durchgeführt werden, wurden folgende Varianten für spezielle Massnahmen an Kunstbauten untersucht:

- Für die untereinander abhängigen Systeme von Fahrzeugrückhaltesystem / Bordhöhe / Gehweg und Belag wurden für jedes Bauwerk unterschiedliche Varianten für den Ersatz oder den Erhalt dieser Bauteile und deren Zusammenwirken untersucht. Die wirtschaftlich günstigste Option ist nun Gegenstand des MK.
- Objekt T54A+B: Untersuchung Instandsetzung Objekt oder Ersatz Fahrbahnübergang Seite Spiez mit Umbau Widerlagerkammer als VoMa.

7.2.2 Projektbeschreibung K

Die Erhaltungsmassnahmen beinhalten hauptsächlich eine lokale Betoninstandsetzung, den Ersatz der Abdichtungen und Beläge sowie bei einigen Bauwerken auch den Ersatz der Bordüren und Leiteinrichtungen.

Die Massnahmen können in 5 Klassen aufgeteilt werden:

- **Klasse 1: Keine Massnahmen** (kein Bauwerk)
- **Klasse 2: Instandhaltungsmassnahmen**
Klasse 2 sieht Reinigungsarbeiten an den Kunstbauten vor.
- **Klasse 3: Instandsetzungsarbeiten**
Die Instandsetzungsarbeiten umfassen eine lokale Betoninstandsetzung sowie bei den meisten Bauwerken den Ersatz von Abdichtung und Belag. Die Konsolköpfe werden je nach Schädigungsgrad erneuert. In Abhängigkeit der Bordhöhe werden teilweise die Fahrzeugrückhaltesysteme ersetzt.
- **Klasse 4: Anpassung, Umbau, Erweiterung**
Rückhaltesysteme werden angepasst, um die erforderliche minimale lichte Breite auf der Nationalstrasse sicherzustellen. Weiter sind neben Betoninstandsetzungsarbeiten „Hutten“ (Schleppplatten) vorgesehen, da auf der Nationalstrasse der bestehende Betonbelag durch Walzasphalt ersetzt wird.
- **Klasse 5: Ersatz** (kein Bauwerk)

7.2.3 Vergleich mit dem EK

Auf die im EK vorgesehene Verbreiterung des Lichtraumprofils und der damit verbundenen Bauwerksverbreiterung diverser Unterführungen wird verzichtet.

Bei den Zwillingsbrücken T54A und T54B wird aus technischen Gründen (Höhenversatz zwischen den beiden Überbauten) auf eine monolithische Verbindung zwischen den beiden Überbauten verzichtet (bedingt Verkehrsführung 3/1, vgl. Abschnitt 3.3).

7.3 Synthese BSA einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK

Das MK ist BSA-seitig der erste Planungsschritt im Abschnitt Süd des EP Rubigen – Thun Nord / Thun Nord – Spiez. Das MK BSA wird im Juli 2018 zur Genehmigung ans ASTRA eingereicht.

7.3.1 Energieversorgung

Mittelspannung

Auf der offenen Strecke werden an zwei Standorten (Rastplatz Buchholz und SABA Zwieselberg) je eine Trafostation erstellt, die von den lokalen Energieversorgern gespeist werden.

Die bestehende Mittelspannungsanlage der Zentrale West des Simmenfluchtunnels (Schaltanlage, Transformator und Kabel) wird nicht erneuert, da die Anlage dem aktuellen Stand der Technik entspricht und das Einspeisekonzept so bestehen bleibt.

Niederspannung

Für die neu vorgesehenen Anlagen wie Entwässerung, Beleuchtung, Schranken etc. sind zusätzliche Einspeisungen und teilweise viel grössere Anschlusswerte notwendig. Die bestehenden Verteilkkabinen der offenen Strecke des Abschnittes Süd werden ersetzt. Die zusätzlichen, neuen Verteilkkabinen werden von den lokalen Energieversorgern gespeist.

Das Einspeisekonzept des Simmenfluchtunnels wird geändert. Der Dieselmotor und der Generator des Notstromaggregates entfallen. Die Niederspannungsverteilungen in beiden Zentralen werden komplett ersetzt.

7.3.2 Beleuchtung

Die Beleuchtung im Simmenfluchtunnel samt deren Steuerung wird komplett ersetzt und den neuen Gegebenheiten (LED) angepasst. Die Brandnotbeleuchtung und optische Leiteinrichtung werden durch neue Kombileuchten ersetzt. Die Fluchtwegbeleuchtung wird nicht erneuert, da sie im Zusammenhang mit dem neuen Fluchtstollen 2016 neu erstellt worden ist.

Ausnahme: Die Beleuchtung des Rastplatzes Buchholz wird im AP und nicht im MK BSA behandelt.

Die Beleuchtung im Anschluss Wimmis ist 2015 neu erstellt worden und entspricht dem aktuellen Stand der Technik. Sie wird deshalb nicht erneuert.

7.3.3 Lüftung

Nicht vorhanden, keine Massnahmen.

7.3.4 Signalisation

Die Signalisationsanlagen und alle Markierungen werden sowohl auf der offenen Strecke wie auch im Simmenfluchtunnel komplett ersetzt und den neuen Gegebenheiten angepasst.

Die steuerbaren Signale auf dem Abschnitt N8 km 0.000 bis km1.734 werden ebenfalls ersetzt. Die Steuerung dieser Signale erfolgt neu ab der Betriebszentrale Leimern.

7.3.5 Überwachungsanlagen

Die Überwachungsanlagen (Glatteisfrühwarnsystem, Taumittelsprühanlage, Videoanlage) werden sowohl auf der offenen Strecke wie auch im Simmenfluchtunnel komplett ersetzt und den neuen Gegebenheiten angepasst.

Die neue Videoüberwachungsanlage auf dem Rastplatz Buchholz (4 Kamerastandorte) wird an die VTV-Anlage in der Zentrale des Allmend-Tunnels angebunden.

7.3.6 Kommunikation & Leittechnik

Das Konzept übernimmt grundsätzlich die Lösung aus den bereits erstellten Projekten (TP1, TP2, TP3 und TP11).

Dies bedeutet, dass die Kommunikation in einem auf Layer 3 geschwitchten Netzwerk erfolgt. Hierzu werden auf der offenen Strecke Feld-Switche verbaut, sodass die QSK's und Verteilkästen an das Kommunikationsnetzwerk angeschlossen werden. Ebenso wird in den Tunnelröhren mit den Alarmkästen verfahren. An diesen Feld-Switches werden die Lokalsteuerungen der verschiedenen Anlagen angeschlossen. Die Feld-Switche sind mittels LWL-KEV und LWL-Kabelanlage mit den InfraLAN-Switches und den entsprechenden Abschnittsrechnern in den Zentralen Allmend Süd bzw. Simmenfluh West verbunden. Für jede Anlage wird am entsprechenden Abschnittsrechner ein VLAN (Virtual Local Area Network) eingerichtet.

Die Lokalsteuerungen der SABA werden an die Anlagensteuerung der SABA angeschlossen. Während der Übergangsphase (bis das LWL-Kabel in der Stammstrecke verfügbar sein wird) werden die SABA (wie auch die Pumpbecken auf der Stammstrecke) autonom betrieben. Die Anlagen werden bis zum LWL-Anschluss mit je einem UMTS-Modul ausgerüstet, welches im Störfall eine Meldung an den Unterhaltsdienst absetzen kann.

Die heutigen, drahtgebundenen Notrufsäulen werden durch neue, UMTS-basierte Notrufsäulen ersetzt. Die Alarmkästen im Simmenfluchtunnel werden vollständig erneuert.

Im Simmenfluchtunnel werden die Polycom-, UKW- und DAB+-Anlagen sowie die dazugehörigen Einsprechanlagen vollständig erneuert.

7.3.7 Kabelanlagen

Auf der offenen Strecke werden neue LWL-Kabel für die Transferebene (144 Singlemode-Fasern) und Objektebene (72 Singlemode-Fasern) verlegt. Ab der Verzweigung Lattigen werden die beiden LWL-Kabel aufgeteilt. Somit enden die LWL-Kabel in der Betriebszentrale Simmenfluh West und im LWL-VK bei km 1.387. Alle bestehenden LWL-Verbindungen werden ersetzt.

Es wird eine neue Erdungsanlage bestehend aus einem im Rohrblock verlegten Erdband aus Kupfer erstellt. Sämtliche Erdungsanlagen in den Betriebszentralen des Simmenfluchtunnels werden erneuert, ausser die in den Betonkonstruktionen eingelegten Erdungskomponenten.

Das bestehende NT-Kabel auf der offenen Strecke und im Simmenfluchtunnel wird rückgebaut.

7.3.8 Nebeneinrichtungen

Auf der offenen Strecke sind bei km 35.1L+R, km 39.3L, km 40.2R und km 40.3R Barrierenanlagen vorhanden. Sämtliche Barrierenanlagen bis auf die beiden bei km 35.1L+R werden ersetzt. Die Barrierenanlagen bei km 35.1L+R wurden erst im Jahr 2015 erstellt.

Beim Rastplatz Buchholz wird im Rahmen des Notfallkonzepts für die Sanierung des Tunnels Allmend eine neue Notaus- und -zufahrt sowie eine Wendemöglichkeit gebaut. Diese sind aus Sicht MK daher als bestehend zu betrachten.

Die neuen SABA werden mit automatischen Steuerungen ausgestattet und via das Kommunikationsnetz an das übergeordnete Leitsystem ALS21 angeschlossen.

In den Betriebszentralen des Simmenfluchtunnels werden «Brandmeldeanlagen Gebäude» installiert. Die Lüftungsanlage wird an das neue Umfeld angepasst. Sämtliche Räume inkl. des Technikraumes bei der Portalstation erhalten mindestens ein IP-Telefon. Der dazu notwendige SIP-Trunk ist im Werkhof Gesigen bereits vorhanden.

7.3.9 Provisorien

Um die Funktion der bestehenden Anlagen in den Tunnel Leimern und Spiezwiler sicherzustellen, muss ein provisorisches LWL-Kabel ab dem Werkhof Gesigen zu den beiden Bauwerken erstellt werden. Sobald das Strecken-LWL-Kabel erstellt ist, kann dieses provisorische LWL-Kabel rückgebaut werden.

Für die während der Bauphase notwendigen MSÜ werden provisorische Energieversorgungen benötigt.

Je nach Sperrregime während der Sanierung des Simmenfluchtunnels werden Provisorien für die Beleuchtung und die Energieversorgung notwendig. Bei einer zweimonatigen Totalsperre in der Sommerzeit (analog zur UeMa BSA im Jahr 2016) bräuchte es keine Provisorien.

7.4 Synthese T/G einschliesslich Vergleich der vorgesehenen Massnahmen mit dem EK

Der im Abschnitt Süd liegende Fluchtstollen Simmenfluchtunnel (FluSto) wurden aus sicherheitstechnischen Überlegungen zeitgleich mit dem Abschnitt Nord realisiert.

8 Globale Synthese der Kosten MK und Vergleich mit dem EK

8.1 Kostenzusammenstellung MK/AP

Auf Basis von Erfahrungswerten (Stand Mai 2019) und einer Kostengenauigkeit von +/-15% werden die folgenden Investitionskosten ausgewiesen. Darin sind weder mögliche kostenwirksame Risiken (Siehe Kap. 9) noch ein Anteil für Unvorhergesehenes in die untenstehenden Kosten für Landerwerb (L) und Realisierung (R) eingerechnet:

Fachbereich	P	R	L	A	U	Total Mio. CHF exkl. MwSt.	Anteil Fachbereich			
							%	UVG 10%	Zwischen-total	MwSt. 7.7%
MK T/U	35.5	150.5	-	-	186.0	186.0	75%	18.6	204.6	15.8
MK K + T/G	2.5	16.5	-	-	19.0	19.0	8%	1.9	20.9	1.6
MK BSA	2.0	8.9	-	-	10.9	10.9	4%	1.1	12.0	0.9
AP	5.5	27.7	0.3	33.5	-	33.5	13%	3.4	36.9	2.8
Summe exkl. MwSt.	45.5	203.6	0.3	33.5	215.9	249.4	100%	24.9	274.3	21.1
UVG 10%	4.6	20.4	0.03	3.4	21.6	24.9				
Zwischentotal	50.1	224.0	0.3	36.9	237.5	274.3				
MwSt. 7.7%	3.9	17.2	0.03	2.8	18.3	21.1				
Total Mio. CHF inkl. MwSt.	53.9	241.2	0.4	39.7	255.8	295.5				

Tabelle 9: Kosten pro Fachbereich +/- 15% für Abschnitt Süd (Mio. CHF)

P: Projektierung

R: Realisierung

L: Landerwerb

A: Ausbau

U: Unterhalt

8.2 Kostenvergleich zu EK

Ein Kostenvergleich zwischen EK und MK zeigt für den Abschnitt Süd folgende Abweichung:

	Betrag Bau und Landerwerb exkl. MWSt. / exkl. Unvorhergesehenes
Genehmigtes EK ($\pm 30\%$ - $\pm 50\%$)	CHF 153 Mio.
Aktuelles MK / AP ($\pm 15\%$)	CHF 204 Mio.
Kostenabweichung	CHF 51 Mio.

Tabelle 10: Kostenvergleich EK – MK, exkl. UVG, exkl. MwSt.

Diese Kostenabweichung von +33 % lässt sich wie folgt begründen:

	Änderungen EK – MK/AP [ca. Mio. CHF]	Bemerkungen
Zuschläge für Schicht- und Nachtarbeit	+ 28.5	Die Realisierung der einzelnen Bauabschnitte von 5km muss innerhalb eines Kalenderjahres erfolgen; somit ist ein Mehrschichtbetrieb erforderlich
Flächenveränderung Strassenbau	+ 3 (Fläche +5%)	Veränderung des NP in der Strecke Thun Süd – Spiez. In der Strecke Lattigen-Wimmis bleibt das NP bestehen
Teilersatz Hauptleitung Entwässerung, Annahme Totalersatz Sekundärentwässerung Thun Süd – Spiez	+ 15	Totalersatz der Sekundärentwässerung wird im Phase MP hinterfragt
Ersatz der Sickerleitung Lattigen-Wimmis und die Austrennung des Gemeindeabwassers in Wimmis	+3	Zustandserfassung wird im Phase MP überprüft
SABA	+3	
Kunstabauten	- 3	durch wegfallende Bauwerksverstärkungen und für Erbebenertüchtigungen durch genauere Nachrechnungen
Summe	+ 49.5	

Tabelle 11: Änderungen EK – MK/AP, exkl. UVG, exkl. MwSt.

9 Risiken- und Chancenanalyse

9.1 Risiken

Auf Stufe MK / AP erkennen wir aktuell untenstehende Hauptrisiken, welche bei Eintreten wie folgt Auswirkungen auf die vorgenannten Bau- und Landerwerbskosten haben:

FB	Gegenstand	Kostenfolge in Mio. CHF bei Eintreten
T / U	<u>Gesamtprojekt</u>	
	- Materialbewirtschaftung kann nicht wie vorgesehen umgesetzt werden	Bis 10.0
	- Altlasten / historische Funde (ohne Bauzeitverzögerung)	Bis 0.20
	<u>Verkehrsführung</u>	
	- Entscheid Bauzustand 1/1 Abschnitt LA-Wi	Keine monetären Kosten
	<u>Strassenbau</u>	
	- Entwicklung Deponiegebühren	Bis 5.0
	- Mangelnde Qualität des bestehenden Fundationsmaterial	Bis 1.0
	- Ausbau der bestehenden asbesthaltigen Mittelfuge aufwändiger als angenommen	Bis 1.0
	- Zusätzliche Böschungssicherungen	Bis 1.0
	- Mächtigkeit der Foundationsschicht zu gering	Bis 1.0
	- Deckbelag kann witterungsbedingt nicht eingebaut werden	Bis 4.0
	- Geometrie Lattigen - Wimmis nicht nach Norm. Trassierung Lattigen - Wimmis auf heutigen Bestand	3.8
	- Zustand Trasse im Bereich Mitte + FB Bereich Lattigen – Simmenfluh	3.3
K + T/G	- Ausbau Wanne Verzweigung Lattigen Bereich Rampe Spiez - Wimmis. Ausrundungswanne anpassen und Ausfahrt verlängern	0.1
	- Trassierung Rampen Wimmis nach Norm	0.3
	- Verzweigung Lattigen: Trassierung Abschnitt Lattigen Spiez nach Norm für 120 km/h	>0.1
	<u>Entwässerung</u>	
	- Bestehende Entwässerung kann nicht mehr übernommen werden	7.5
	- Bestehende Ableitungen in Vorfluter müssen saniert werden	0.2
	- Querungen nicht wie vorgesehen realisierbar. Alternatives Bauverfahren erforderlich	Bis 1.0
	- Bauwerke R305 und R307 benötigen Betonsanierung	0.08
	<u>BSA Tiefbau</u>	
	- BSA Lattigen – Wimmis kann nicht beibehalten werden	4.1
	<u>Fahrzeugrückhaltesysteme</u>	
	- FZRS Bereich Lattigen - Wimmis können nicht beibehalten werden	0.7
	<u>Zäune</u>	
	- Zäune Bereich Lattigen - Wimmis können nicht beibehalten werden	0.8
K + T/G	- Bauwerke J01 und R04, Belag schlechter als erwartet, Ersatz Gussasphalt und Abdichtung	0.5
	- R014, Bordüre schlechter als erwartet	0.12
	- T54A+B, Fahrbahnübergang muss vor UPlaNS instand gesetzt werden	0.1
	- R014, Taumittelsprühanlage schlechter als angenommen	0.03
	- Brückenoberflächen bei diversen Objekten schlechter als erwartet	0.1
	- Konsolköpfe schlechter als erwartet	<0.05
	- Andere Schäden	<0.05

BSA	Je nach Sperregime während der Sanierung des Simmenflutunnels werden Provisorien für die Beleuchtung und die Energieversorgung notwendig. Eine zweimonatige Totalsperrung (mit Verkehrsführung über die Kantonsstrasse) ist die günstigste Variante.	1.5
	Total Kostenrisiken Stufe MK	Bis zu 47.6 Mio.

Tabelle 12: Risiken Abschnitt Süd, Stufe MK

Der Anteil der Kostenrisiken beträgt gegenüber den ausgewiesenen Gesamtkosten CHF 47.6 Mio.

9.2 Chancen mit Kostenrelevanz

Für das Massnahmenkonzept sind folgende monetäre Chancen erkennbar.

FB	Gegenstand	Kostenfolge in Mio. CHF bei Eintreten
T / U	<u>Verkehrsführung</u>	
	- Varioguard während provisorischer Verkehrsführung kann aus Lagerbeständen des ASTRA bezogen werden.	3.4
	- Auf alter Norm (VSS SN 640 885c) für Bauphase 3	0.4
	- Sperrung Rampen Wimmis - Thun für Sanierung T57	Keine monetären Kosten
	- Sperrung Strecke Wimmis - Ende Simmenflutunnel für Deckbelagsersatz	Keine monetären Kosten
	- Totalsperrung der Engstelle bei WM Simmenfluh für den Deckbelagsersatz	<0.1
	<u>Strassenbau</u>	
	- Betonfahrbahn beibehalten (inkl. Belassen bestehendes NP und grüner Mitte)	> 20
	- Rampen Verzweigung Lattigen: Wimmis - Thun und Spiez - Wimmis nicht verbreitern	0.8
	- Rampen Lattigen: keine Anpassungen an Ein- / Ausfahrten (evtl. 100km/h)	<0.1
	- Verzicht auf ACF 22 Schicht	3.5
	- Deckbelag nur bis Kantonsgrenze Leimern Bereich nach Simmenflutunnel	0.3
	- Grüne Mitte in Spiez beibehalten	0.2
	- Rastplatz Buchholz: Keine Anpassungen an Ein- und Ausfahrten	0.25
	<u>Entwässerung</u>	
	- Verzicht auf Schlitzrinnen im Bereich Dachgefälle	0.7
	- Schlitzrinne nur bei $i < 5 ‰$	5
	- Entwässerung über die Schulter	-
	- Sekundärentwässerung bestehend lassen	20
	- Sickerleitungsnetz muss nicht komplett ersetzt werden	5
	<u>BSA Tiefbau</u>	
	- Beibehalten best. BSA Rohrböcke, wenn es kein Konflikt mit anderen Werkleitungen gibt	1
	- Kontrollschächte wiederverwenden	0.16
	<u>Fahrzeuگرückhaltesysteme</u>	
	- Beibehalten FZRS in Mittelstreifen in der Strecke Lattigen-Wimmis	1
	- Varioguard aus Lagerbestand übernehmen für neue Mitten	3.6
	- Weiterverwendung aus Bauphase	3.6
	<u>Zäune</u>	
	- Verzicht auf Barrieren im Bereich der Notausfahrten während Bauphasen	<0.1
K + T/G	- J02, Gemeindebeitrag	0.5
	- J03A, Industriestrasse gesperrt, schnellere Ausführung während Sperren diverser Objekte	0.05
	- Weniger Schäden, günstigere Schadensentwicklung	0.1
	- T54A+B, Konsolköpfe weniger aufwändig	0.1
Total Kostenrisiken Stufe MK		Bis zu ca. 70 Mio.

Tabelle 13: Chancen Abschnitt Süd, Stufe MK

10 Synthese vom Stand der Ausführungsprojekte AP

Im Rahmen der Projektierung des Massnahmenkonzepts des Erhaltungsprojekts Thun Süd – Spiez/Wimmis wurden für die betroffenen Unterhaltsabschnitte N06 Km 30.8 - 41.8 und N08 Km 0.00 – 1.40 diverse auflagerrelevante Umgestaltungs- und Ausbauelemente evaluiert.

Um den Genehmigungsprozess zu vereinfachen und den jeweils betroffenen Fachstellen einen Überblick über das Gesamtprojekt zu geben, wurde am GPLS 26.02.2018 entschieden, sämtliche auflagerrelevanten Massnahmen in einem einheitlichen Ausführungsprojekt "Baulicher Ausbau mit Lärmschutz (TP12 – TP13)" zu integrieren.

Am 24.03.2017 wurde der ASTRA Fachunterstützung das AP-Dossier «Süd» zur Vorprüfung abgegeben. Folgende Themen führten anschliessend zu einer Überarbeitung (Abgabe des bereinigten AP per 24.11.2017 erfolgt):

- Rückmeldung FaS
- Integration der AP Baulinien
- Aktuelle Waldlinien: Durch die neuen Waldlinien ergaben sich umfangreichere Rodungen. Das Gesamtprojekt (AP und MK) wurde überarbeitet, um die Eingriffe in den Wald zu minimieren.
- Aktualisierung Grundeigentümer für Landerwerb

Die Mutationen am AP führten ebenfalls zu Anpassungen am MK.

Nach der Überarbeitung wurde das AP-Dossier am 24.11.2017 zur Vorprüfung des ASTRA abgegeben. Die Rückmeldung wird zusammen mit dem MK erfolgen. Die öffentliche Auflage ist im Herbst 2019 geplant.

11 Prüfung und Nachweis der Einhaltung der FLAG-Ziele

Folgende FLAG-Ziele (Leistungsauftrag 2012-2015) werden betrachtet und mit den gewählten Lösungen verglichen:

W21: Hohe Verfügbarkeit der bestehenden Verkehrsfläche.

Die Verkehrsführung auf der N06 wurde generell ohne Fahrstreifenabbau geplant; im Bereich der Kanderbrücke und der Verzweigung Lattigen sind wegen ungenügenden Breiten Einschränkungen vorgesehen. Der Mehrschichtbetrieb mit Nachtbauarbeiten zur Reduktion der Verkehrsbehinderungen wird in der nächsten Phase eingeplant.

W22: Standardisierte Zustandswerte der Fahrbahn der Nationalstrassen werden eingehalten (Zustandswerte für die Indices nach VSS40 825b).

L21: Die Projekte werden nach den Kriterien der Nachhaltigkeit, Standards des Bundes und vom ASTRA vorgegebenen technischen Normen und Weisungen realisiert und hinsichtlich Anforderungen an Funktionalität, Sicherheit, Verfügbar- und Verträglichkeit optimiert.

Die Normkonformitätsprüfung wurde erarbeitet. Die Normabweichungen wurden während der Projektierungsphase MK aufgezeigt und zur Kenntnis genommen. Bei der Variantendefinition wurden die vorgesehenen baulichen Massnahmen bezüglich der wirtschaftlichen Verhältnismässigkeit beurteilt und entsprechend in den Variantenvergleich aufgenommen.

Die ausgearbeiteten Varianten berücksichtigen die Anpassung auf einen Standard, welcher die heutigen Vorgaben aus Normen und Richtlinien weitgehend einhält. Dabei werden insbesondere sicherheitsrelevante, technische und betriebliche Vorgaben umgesetzt.

Folgende Normabweichungen werden in Kauf genommen:

- Reduzierte Pannestreifen im Bereich der Kanderbrücke und der Verzweigung Lattigen
- Unterschreitung der minimalen Breiten für die Verkehrsführung bei Unterhalts- und Bauzustand (gem. Norm VSS 40 885) bei mehreren Unter- und Überführungen
- Kein Pannestreifen auf der Strecke Lattigen-Wimmis
- Mittelabstützung bei den Überführungen T58, R01, R02 und R07

L25: Berücksichtigung der volkswirtschaftlichen Kosten (Staukosten, Reisezeitverluste) bei Generierung und Variantenwahl sowie Projektierung von Erhaltungsmassnahmen.

Die Verkehrsführung wurde unter Berücksichtigung der Verkehrsbelastung ausgearbeitet. Im Baustellenbereich ist eine Geschwindigkeitsreduktion auf 80 km/h vorgesehen. Die Reisezeit verlängert sich dadurch nur marginal.

L27: Optimierung Kosten betrieblicher Unterhalt, Ausbau und Unterhalt.

Dies wurde z.B. in der Konzeption der Entwässerung berücksichtigt. Zudem wurde das geometrische Normalprofil auf den UPlaNS 2035 ausgelegt.

12 Wichtige zu behandelnde Punkte für die nächsten Phasen

12.1 Pendenzen für die Phase MP/DP

Nr.	Thema	Beschrieb	Zuständigkeit
Pendenzen T/U			
U-Kap 10 Gesamtprojekt			
10-001	Grobterminplan	Verifizieren Leistungsannahmen und Verfeinerung Bauprogramm	IGP-1
10-002	Grundlagen	Verfeinerung Grundlagen inkl. DTM Daten im Bereich von Perimetererweiterungen (u.a. auch der AP's und im Anschluss Wimmis)	GPL (BH-Verm.)
10-003	Kostenoptimierungen	Prüfen von möglichen Kostenoptimierungen (vergl. monetäre Chancen aus Beilage 10.6)	IGP-1
10-004	Unterhaltsperimeter	Überprüfung UH-Perimeter (z.T. auch aus Prozessverlauf der Ausführungsprojekte)	IGP-1
10-005	ÜMa / VoMa	Allenfalls Aktualisierung gem. Input ASTRA Filiale Thun und Gebietseinheit	IGP-1
10-006	Materialbewirtschaftung	Konzept erstellen	IGP-1
10-007	Grundlagen	Zustandserfassung Trasse Lattigen Wimmis verifizieren	IGP-1
10-008	Grundlagen	Vermessungslücken bereinigen (z.B. Anschluss Wimmis)	GPL (BH-Verm.)
U-Kap 11 Umwelt			
11-001	Belastung Böden entlang Mittel- und Pannestreifen	Erhebung Belastung Böden entlang Mittel- und Pannestreifen.	IGP-1
11-002	Konkretisierung Massnahme Umwelt	Beispielsweise: · Überwachungskonzept Gewässer · Erarbeiten Baulärmkonzept · Erstellung Bepflanzungspläne / Landschaftspflegerischer Begleitplan	IGP-1
11-003	Erschütterungen	Klärung der Notwendigkeit der Überwachung der sensiblen Liegenschaften bzgl. Erschütterungen	IGP-1
11-004	Altlasten	Bestimmung Belastungssituation der beanspruchten Flächen beim KbS-Standort Nr. 07680040 (Schiessanlage, Bubenbergschiessen) vor Baubeginn	IGP-1
11-004			
12-001	Temporäre Signalisation und Markierung in Bauphase	Muss mit Bauphasenplanung und temporären Verkehrsführungen entwickelt werden	IGP-1
12-002	Notzufahrten / Nothaltebuchten	Je nach Prozessverlauf des AP „TP12-TP13“ muss das Konzept der Notzufahrten / Nothaltebuchten überarbeitet werden.	IGP-1
12-003	Erarbeitung Notfallkonzept	Muss mit allen Beteiligten gemeinsam erarbeitet werden.	IGP-1
12-004	Vollsperrung Simmenfluchtunnel	Umleitung beide Richtungen über die Kantonsstrasse während Deckbelagsersatz vom AS Wimmis bis nach dem Simmenfluchtunnel	IGP-1
U-Kap 20 Strassenbau			
20-001	Normalprofil	Prüfen von Optimierungen bzgl. Fahrstreifen- und Bankettbreiten (unter Berücksichtigung der in Dokument 10.6 erwähnten Chancen und Risiken)	IGP-1
20-002	Fahrstreifenbreiten	Trassierung Bereich Lattigen - Wimmis auf Bestand überprüfen und allenfalls optimieren im Bereich AS Wimmis bis Simmenfluh	IGP-1
20-003	Lichtraumprofil	Trassierung beim UEF T56 muss im MP optimiert werden, damit das minimale Lichtraumprofil H=4.50m eingehalten werden kann	IGP-1

U-Kap 30 Entwässerung			
30-001	Hauptleitung	Optimierung Linienführung neue Hauptleitung Stauweiher, Abgleich mit ehem. Entlüftungsturm BKW	IGP-1
30-002	Provisorische Entwässerung	Überprüfen, dass während Bauphase und bei Inbetriebnahme der neuen Entwässerung die bestehende Entwässerung das Oberflächenwasser aufnehmen kann	IGP-1
30-003	Versickerung	Durchführung von Versickerungsversuchen im Gebiet Chandergrienwald für Prüfung Entwässerung über Schulter	IGP-1
30-004	Umbau ÖRB Eyfeld	Festlegung Umbau von ÖRB Eyfeld (Pumpwerk oder Rückhaltebecken)	IGP-1
30-005	Austrennung Fremdwasser	Detaillierte Abklärung bzgl. Austrennung des Fremdwassers mit den Gde. Spiez und Wimmis	IGP-1
30-006	Sekundäre Entwässerung	Überprüfung der Übernahme von Bestand oder Ersatz	IGP-1
30-007	Pumpschacht R303	Abklärung Eigentumsverhältnisse	IGP-1
30-008	Zustandserfassung	Prüfung, ob TV-Inspektion von 2010 der Hauptleitungen und der Sickerleitungen vor Submission erneut durchgeführt wird («Alterungsprozess»)	IGP-1
U-Kap 40 BSA			
40-001	Konzept BSA	Übernehmen aller relevanter Anlageteile BSA, welche im MK noch nicht erfasst wurden (Trafostationen, Verteilnkabinen, Übergang Trassen)	IGP-1
40-002	BSA-Schächte	Detailabgleich Schachtlage inkl. Überprüfung Schachtabstände mit geforderten maximalen Abbiegeradien	IGP-1
U-Kap 50 FZRS			
50-001	Überprüfung Konzept	Überprüfung Konzept unter Berücksichtigung von Elementen „BSA“ (Verteilnkabinen, Signale, etc.)	IGP-1
U-Kap 60 Zäune			
60-001	Arealzugänge	Prüfen Lage der verschiedenen Arealeingänge (z.B. bei neuen Anlagen BSA, wie beispielsweise Verteilnkabinen) und deren allfälliger Elektrifizierung (Barrieren); exakter Abgleich Arealzugänge mit Konzept FZRS und Zäune u.a. mit GE	IGP-1
Pendenzen K + T/G			
001	Statische Nachweise	Tragsicherheitsnachweis J02 infolge fortschrittlicher Schäden, Nachweis Gebrauchstauglichkeit R14 aufgrund Lagerdeformationen	IGP-1
002	VoMa, ÜMa	Aktualisierung gemäss Input ASTRA Filiale Thun und GE, 2. Gleis BLS	IGP-1
003	Schadensentwicklung	Aktualisierung Überprüfungsberichte aufgrund Input GE I und z.Zt. durchgeführten Hauptinspektionen, Auswirkungen auf Bauwerk und Kosten	IGP-1
004	Bauprogramm	Prüfung Bauzeiten, allfällige Vorarbeiten im Jahr vor UPlaNS (insbes. Objekt T54A+B)	IGP-1

Tabelle 14: Pendenzen Abschnitt Süd

12.2 Weiteres Vorgehen Abschnitt Süd

Das weitere Vorgehen ist darauf abgestimmt, dass die Bauarbeiten im Abschnitt Süd in der 2. Jahreshälfte 2023 (Vorarbeiten) beginnen können. Hierfür sind die erforderlichen Prozesse im Abschnitt 6.5 (*Tabelle 6*) für den Planungs- und Genehmigungsprozess festgelegt.

Emch+Berger AG Bern/tech
Bern, 31. Mai 2019

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gesamtübersicht mit Abgrenzung zwischen Gesamtplaner IGP-1 und IGP-2.....	8
Abbildung 2: Übersicht Abschnitt Süd	9
Abbildung 3: Bestandteile mit öffentlichem Genehmigungsverfahren (AP)	11
Abbildung 4: Schematische Darstellung Projektperimeter TP12-TP13 mit den Inventarobjekten	18
Abbildung 5: Übersicht Abschnitt Süd mit Trasse Zwieselberg und Wimmis/Spiez.....	19
Abbildung 6: Schema Entwässerungskonzept	25

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Koordination zwischen den Fachbereichen	15
Tabelle 2: Hauptbestandteile UPlaNS N06/N08 Thun – Spiez, Abschnitt Süd	17
Tabelle 3: ÜMa und VoMa, Abschnitt Süd.....	17
Tabelle 4: Unterteilung Hauptbauarbeiten AP/MK pro Strecke	18
Tabelle 5: Unterteilung Trasse TP12/TP13	19
Tabelle 6: Projektmeilensteine Abschnitt Süd	20
Tabelle 7: Grobablauf Termine Realisierung	21
Tabelle 8: Aufbau Oberbau Trasse	24
Tabelle 9: Kosten pro Fachbereich +/- 15% für Abschnitt Süd (Mio. CHF)	30
Tabelle 10: Kostenvergleich EK – MK, exkl. UVG, exkl. MwSt.	31
Tabelle 11: Änderungen EK – MK/AP, exkl. UVG, exkl. MwSt.	31
Tabelle 12: Risiken Abschnitt Süd, Stufe MK	33
Tabelle 13: Chancen Abschnitt Süd, Stufe MK	34
Tabelle 14: Pendenzen Abschnitt Süd	38

Abkürzungen

AP	Ausführungsprojekt
AS	Anschluss
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstung
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehr
EK	Erhaltungskonzept
LSA	Lichtsignalanlage
LSV	Lärmschutzverordnung
MK	Massnahmenkonzept
MP	Massnahmenprojekt
MSÜ	Mittelstreifenüberfahrt
NHB	Nothaltebucht
UPlaNS	Unterhaltsplanung der Nationalstrassen

Anhang

- Anhang 1. Genehmigung globales Erhaltungskonzept EK
- Anhang 2. Geometrisches Normalprofil mit Bauphasenablauf

Anhang 1. Genehmigung globales Erhaltungskonzept EK



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Strassen ASTRA



CH-3003 Bern, ASTRA

Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen Standortadresse: Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen Postadresse:

Bundesamt für Strassen ASTRA
Filiale Thun
Uttigenstrasse 54
3600 Thun

Ihr Zeichen: Aeb
Unser Zeichen: J095-0122/Wae
Sachbearbeiter/in: Jean-Marc Waeber
Bern, 18. Juni 2010

**N06/N08, EP Rubigen - Thun Nord / Thun Nord - Spiez
Genehmigung globales Erhaltungskonzept EK**

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit Schreiben vom 11. Februar 2010 reichten Sie uns das randvermerkte Projektdossier ein und ersuchten uns um dessen Prüfung und um die Freigabe zur Erarbeitung des Massnahmenkonzepts bzw. der Ausführungsprojekte.

Nach eingehender Prüfung der Unterlagen gemäss NSV, Art. 46 genehmigen wir das globale Erhaltungskonzept N06/N08 EP Rubigen - Thun Nord / Thun Nord - Spiez. Nachstehende Bemerkungen betreffend die nächste Projektierungsstufe MK/AP sind zu berücksichtigen.

1. Ausgangslage

Die Autobahn N06 wurde vor rund 35 Jahren gebaut. Die Inbetriebnahme erfolgte 1971 für den Abschnitt Kiesen - Spiez und 1973 für den Abschnitt Rubigen - Kiesen. Bis heute wurde die Strecke keiner umfassenden Sanierung und Erneuerung unterzogen. Die Strecke von Rubigen bis Spiez ist rund 34 Kilometer lang. Die Fahrbahn besteht auf den ganzen 34 Kilometer aus Betonplatten. Ferner sind im Bereich Umwelt heutzutage schärfere Bedingungen an die Behandlung von Strassenabwasser zu stellen. Des Weiteren sind im Bereich Umwelt ergänzende Massnahmen, z.B. für den Störfall und für Lärmschutzwände im Zuge des Bewilligungsverfahrens durchzuführen.

1.1 Planung der Projektierung

Die Planung der Projektierung ist in folgenden Dokumenten ersichtlich:

- Vorgehensplan, ASTRA Filiale Thun vom 26. Januar 2009

Bundesamt für Strassen ASTRA
Jean-Marc Waeber
Postadresse: 3003 Bern
Standortadresse: Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen
Tel. +41 31 323 20 73, Fax +41 31 323 23 03
jean-marc.waeber@astra.admin.ch
www.astra.admin.ch

1.2 Projektkategorie

Das EP Rubigen - Thun Nord / Thun Nord - Spiez gehört zur Projektkategorie «Prioritäres Projekt».

1.3 Projektbegründung

Die Nationalstrasse N06 ist seit ihrer durchgehenden Inbetriebnahme im Jahre 1973 keiner umfassenden Erneuerung unterzogen worden. Im Laufe der Jahre sind verschiedene Schwachstellen und Schäden sowohl am Belag, als auch an den Kunstbauten und den Betriebs- und Sicherheitsanlagen festzustellen.

1.4 Projektziele

Ziel des Erhaltungsprojekts EP Rubigen - Thun Nord / Thun Nord - Spiez ist es, gemäss ASTRA-Richtlinie "Planung und Durchführung des Unterhalts, 18.10.2002" nach der Gesamterneuerung (2016) eine interventionsfreie Betriebszeit von weiteren 15 bis 20 Jahren zu gewährleisten. Ausgenommen davon sind kurzzeitige Baustellen sowie Tagesbaustellen. Dies entspricht der zweiten Vorgabe von UPlaNS.

Notwendige Ausbauten zwecks Erfüllung der Lärmschutzverordnung (vgl. Leitfaden Strassenlärm, ASTRA/BAFU 2006) und der Gewässerschutzgesetzgebung (Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen, BAFU 2002) sind rechtzeitig zu projektieren.

1.5 FLAG-Ziele (Leistungsauftrag 2007-2011)

- W21: Nicht relevant für UPlaNS-Projekte.
- W22: Nicht relevant für UPlaNS-Projekte.
- W23: Nicht projektbezogenes Ziel.
- W24: Das EP Rubigen - Thun Nord / Thun Nord - Spiez ist entsprechend im Erhaltungsprogramm zu berücksichtigen.
- L21: Im Rahmen des MK und der AP sind die Einhaltung der Kriterien der Nachhaltigkeit, der Standards des Bundes und der vom ASTRA vorgegebenen technischen Normen und Weisungen aufzuzeigen.
- L22: Nicht relevant, da kein GP notwendig ist.
- L23: Die AP des UPlaNS-gestützten Ausbaus müssen mindestens drei Jahre vor deren planmässigem Realisierungsbeginn definitiv vom UVEK genehmigt sein. Im Genehmigungsplan ist die Umsetzung von L23 aufzuzeigen.
- L24: Die UPlaNS-Projekte sind mindestens zwei Jahre vor deren planmässigem Realisierungsbeginn definitiv genehmigt, Stufe MP und Stufe DP. Im Genehmigungsplan ist die Umsetzung von L24 aufzuzeigen.

1.6 Projektperimeter

Der Projektperimeter der Trassenerneuerung beginnt in Rubigen bei Unterhaltskilometer (UH-km) 12.0 (inkl. Anschluss) und endet in Wimmis / westlich Simmenfluchtunnel bei UH-km 41.3. Ebenfalls dazu gehört das kurze Teilstück der N08 Verzweigung Lattigen (UH-km 0.0) bis und mit Anschluss Spiez (UH-km 1.4). Der Anschluss Spiez ist bereits saniert. Die Totallänge beträgt rund 34 km (inkl. Zufahrten Kiesen und Steffisburg). Die Auf- und Abfahrtsrampen der Anschlüsse sind ebenfalls enthalten. Die Zubringer sind ebenfalls Bestandteil des Projektperimeters (Faustregel: Bis zum nächsten leistungsfähigen Knoten). Für die Betriebs- und Sicherheitsanlagen (BSA) gelten die „Energiegrenzen“.



1.7 Nachbarprojekte und Abhängigkeiten

In den nächsten Jahren stehen verschiedene benachbarte Erhaltungsprojekte auf der Stammachse der N06/N08 an. Es sind dies von Norden nach Süden.

- N01 Gesamterneuerung Stadttangente Bern (STB)
- Bypass Thun Nord
- Stadion - Neubau Thun Süd / Ausbau Weststrasse Thun Süd
- N08 Instandsetzungsprojekt Interlaken Ost – West
- N08 Linkes Brienzerseeufer
- N08 Brienz - Brünigpass

1.8 Verkehrsmengen

Der DTV beträgt je nach Abschnitt zwischen 10'000 Fz/Tag (Zubringer Simmental) bis 51'000 Fz/Tag (zwischen Kiesen und Thun Nord). Der Unterschied zwischen dem DTV und dem DWV (Werktagsverkehr) beträgt maximal 3%.

Das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) rechnet im Basisszenario für das Jahr 2030 mit einer Verkehrszunahme von 24 %.

1.9 Unfallstellen und -schwerpunkte

Aufgrund der Auswertung des Unfallgeschehens der Jahre 2004 bis 2008 im Projektperimeter sind folgende Unfallstellen und -schwerpunkte bekannt.

- Die Strecke weist mit 689 Unfällen und 284 Verletzten – verglichen mit dem gesamtschweizerischen Durchschnitt – eine unterdurchschnittliche Unfallrate wie auch eine leicht unterdurchschnittliche Verletztenrate auf.
- Als Hauptunfallursache wurde überhöhte Geschwindigkeit in Kombination mit einem direkten Einfluss wie Alkohol, Ermüdung oder mangelnder Aufmerksamkeit festgestellt.
- Den Hauptunfalltyp machen mit 61% Schleuder- und Selbstunfälle aus.

Folgende Unfallschwerpunkte können lokalisiert werden:

- Anschluss Rubigen (Auffahrunfälle am Sekundärknoten)
- Anschluss Kiesen (Schleuder-/Selbstunfälle im Bereich der Ein- und Ausfahrtsrampen)
- Ausfahrt Thun / Gunten am Sekundärknoten (Auffahrunfälle)
- Bereich der engen Kurven an der Verzweigung Lattigen in Fahrtrichtung Thun (vom Simmental her kommend)

2. Technische (T) und betriebliche (B) Strategiepunkte

Die Einzelheiten sind in Kapitel 3 beschrieben, und es bindet nur die strategisch wichtigen Punkte (Siehe Abbildung Anhang 1).

2.1 Lichtraumprofil LRP (T)

Das bestehende Lichtraumprofil ist heute nicht konstant auf dieser Strecke. Für die Bewertung des Lichtraumprofils (LRP) wurden für das EK zwei Varianten erstellt:

Variante 1, Projektverfasser (PV)

Das 4/0 ist nicht auf der ganzen Strecke durchgehend möglich.

Variante 2 (PV)

Konsequente Durchsetzung und Einhaltung des LRP von 27.50 m (ohne Ausnahme, kein Akzeptieren von örtlichen Verminderungen).

Stossrichtung FU

Variante mit eventuellen LRP Einschränkungen bei den Standspuren unter den Bauwerken. Bei den Einschränkungen sollte mindestens 12.10 m (NS 2. Klasse) garantiert sein für ein 4/0.

Weiteres Vorgehen

Für die Phase MK wird die Stossrichtung FU weiter bearbeitet.

2.2 Fahrbahn (T)

Die Fahrbahn besteht aus einem Betonbelag von einer 20 cm starken, zweischichtigen Platte. Die Standstreifen bestehen aus einem nur 7 bis 11 cm starken Asphaltbelag.

Die heutige Norm schreibt ein Quergefälle von min. 3 % vor. Wie die Trasseanalyse zeigt, wird dieser Wert deutlich unterschritten (Auch die Quergefällewechsel entsprechen nicht mehr den heutigen Normen). Ebenso werden beim Längsgefälle die Norm – Mindestwerte auf grossen Strecken unterschritten.

Variante 1 (PV)

Ein bituminöser Belagsaufbau von 27 cm ist einzubauen, wobei dieser Aufbau über den gesamten Querschnitt realisiert wird. Der neue Querschnitt verfügt durchgehend über einen schwarzen, 2.50 m breiten Mittelstreifen und das Quergefälle von min. 3 % sollte auf der ganzen Strecke sein. Die Fahrstreifen werden auf eine Gesamtbreite von jeweils 7.50 m reduziert. Im Gegensatz dazu, wird der Standstreifen um 1.00 m auf 3.50 m verbreitert. Beidseits bietet ein 1.50 m breites Bankett genügend Platz für das Fahrzeugrückhaltesystem, Elektrorohrblöcke und Lärmschutzwände. Der neue Gesamtquerschnitt wird auf 27.50 m erhöht, was einer generellen Verbreiterung von 1.00 m (+/- 0.50 m) entspricht.

Die Fundationsschicht ist trotz der vorgesehenen Gefällskorrektur in genügender Stärke und Qualität vorhanden und erlaubt LRP Probleme homogen zu lösen. Die lichte Höhe muss mindestens 4.50 m betragen.

Variante 2 (PV)

Es ist ein bituminöser Belagsaufbau von 15 cm auf dem bestehenden Betonbelag einzubauen, wobei dieser Aufbau nicht über den gesamten Querschnitt realisiert wird. Im Bereich Mittelstreifen und Standstreifen müssen die Fundationsschichten verstärkt werden und mit einem bituminösen Belagsaufbau ergänzt werden. Der neue Querschnitt verfügt jedoch durchgehend über den gleichen Querschnittaufbau wie Variante 1.

Bei dieser Variante, ist die lichte Höhe von 4.50 m nicht mehr gegeben, dadurch sind 14 Objekte vollständig zu ersetzen und die Unterführung T35 „UNF Stockern“ ist zu verlängern.

Weiteres Vorgehen

Für die Phase MK wird die Variante 1 weiter bearbeitet.

2.3 Allmendtunnel (T)

Der richtungsgetrennte Allmendtunnel wurde 1971 eröffnet. Der Tunnel hat somit ein Alter von 39 Jahren erreicht, was sich inzwischen an zunehmenden Schäden am Bauwerk zeigt. Der im Tagbau erstellte Tunnel hat eine Länge von 950 m.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Allmendtunnel im Allgemeinen in einem annehmbaren (ZK 2) bis schadhafte Zustand (ZK 3) ist. Die rechnerische Überprüfung des Tunnelnormalquerschnittes hat gezeigt, dass die nach den heutigen Normen geforderten Sicherheiten nicht für alle auftretenden Lastfällen eingehalten werden können.

Variante (PV)

Es sind die mit Chlorid kontaminierten Bereiche der Mittelwand und der Kämpfer abzutragen und neu mit Spritzbeton oder Vorbetonierung instand zu setzen. Risse in den Tunnelgewölben sind kraftschlüssig zu injizieren.

Auf der ganzen Tunnellänge sind die Tunnelmittelwand und die Kämpferbereiche ab OK Fahrbahn mit einer neuen risseüberbrückenden Oberflächenbeschichtung zu schützen.

Im Bereich von Tunnelanfang und -ende sind je auf einer Länge von 200 m, die Gewölbe mit einem Korrosionsinhibitor zu versehen. Das Tunnelgewölbe ist mit einer Beschichtung auf der ganzen Länge zu schützen.

Stossrichtung FU

Eine Detaillierte Überprüfung der gesamten Tragkonstruktion muss durchgeführt werden, damit der Beweis erbracht werden kann, dass dieses Bauwerk allen Sicherheitsbedingungen und heutigen Normen entspricht.

Sollte die Überprüfung erweisen, dass die Tragsicherheit, die Sicherheitsbedingungen und die Einhaltung der Normen nicht gewährleistet sind, muss nach anderen Lösungen gesucht werden. Wie zum Beispiel:

- Bauwerksverstärkung
- Bauwerksersatz

Weiteres Vorgehen

Für die Phase MK wird die Stossrichtung FU weiter bearbeitet.

2.4 Anschluss und Verzweigung (T)

Die Auswertung der Unfälle der Jahre 2004 bis 2008 hat ergeben, dass der Anschluss Kiesen und die Verzweigung Lattigen Unfallschwerpunkte sind.

2.4.1 Anschluss Kiesen

Vorschlag (PV)

Um eine Neutrassierung der Ein- und Ausfahrten bei Kiesen zu ermöglichen, müssen die Stützen der SBB – Brücke (T30) versetzt werden. Da das geforderte Lichtraumprofil bei dieser Überführung ohnehin nicht erreicht ist, geht man heute von einem Ersatz des Bauwerks aus. Im Zuge einer Neutrassierung der Ausfahrt Thun–Kiesen müssen die Rotachequerung (T33) und die Unterführung Rotachewald (T34 A) neu erstellt werden.

Stossrichtung FU

Das Versetzen der Stützen der SBB-Brücke T30 und demzufolge das Verschieben der SBB-Linie steht nicht zur Diskussion (Statik und Hochleistungslinie).

Es muss nach neuen Trassierungen an diesem Anschluss gesucht werden. Demzufolge müssen Variantenstudien in der Phase MK gemacht werden.

Weiteres Vorgehen

Für die Phase MK wird die Stossrichtung FU weiter bearbeitet.

2.4.2 Verzweigung Lattigen

Vorschlag (PV)

Die unfallträchtige Unterführung Rawil - Bern Lattigen (T57) bei der Verzweigung Wimmis – Thun wird ersetzt. Dies erfordert auch Anpassungen an der Rampe Spiez – Wimmis. Im Zuge dessen wird ebenso der Beschleunigungsstreifen verlängert was dazu führt, dass die bestehende Stützmauer rückversetzt werden muss.

Stossrichtung FU

Das Versetzen der bestehenden Stützmauer steht nicht zur Diskussion. Es muss nach einer eventuellen neuen Trassierung, eine Verbesserung der Signalisation und Leserlichkeit der Kurvengeometrie an dieser Verzweigung gesucht werden. Demzufolge müssen Variantenstudien in der Phase MK gemacht werden.

Der Ersatz der Unterführung Rawil – Bern Lattigen ist untersagt. In Folge einer optimalen neuen Trassierung wird eine Variantenstudie für das Bauwerk mit möglichen Lösungen der Fachunterstützung unterbreitet. Der Ersatz dieses Bauwerkes wird nur genehmigt, wenn alle möglichen Varianten ausgeschöpft wurden.

Weiteres Vorgehen

Für die Phase MK wird die Stossrichtung FU weiter bearbeitet.

2.5 Wendemöglichkeit für Unterhaltsfahrzeuge (B)

Vorschlag (PV)

Auf dem Areal der Raststätte Münsingen soll eine Wendemöglichkeit für Unterhaltsfahrzeuge (Schneeräumung) und Blaulichorganisationen geschaffen werden.

Weiteres Vorgehen

Für die Phase MK wird der Vorschlag weiter bearbeitet.

3. Massnahmenkonzept und Ausführungsprojekte

3.1 Allgemeines

In der nächsten Projektphase sind zeitgleich die 3 MK (Rubigen - Kiesen, Kiesen - Thun Süd, Thun Süd – Spiez) und die AP zu erarbeiten. Gliederung und Anzahl der AP sind mit FU zu besprechen.

3.2 Trasse/Umwelt (T/U)

3.2.1 Trasse

Ist-Zustand

Das geometrische Normalprofil weist heute im gesamten Erhaltungsabschnitt konstant zwei Fahrbahnen mit je zwei Fahrstreifen zu je 4.00 m und je einen durchgehenden Standstreifen von rund 2.50 m auf. Der Mittelstreifen ist hauptsächlich begrünt und zwischen 3.50 m und 4.50 m breit. Mit einem Bankett von min. 0.5 m beträgt die Kronenbreite 26.00 m. Die lichte Höhe unter den Kunstbauten beträgt bei etlichen Objekten knapp 4.50 m, teilweise wird sie sogar unterschritten.

Im Bereich des Anschlusses Kiesen besteht ein Höhenversatz zwischen den Fahrbahnen von rund 50 cm.

Der Betonbelag besteht aus 20 cm starken, zweischichtigen Platten. Der Oberbeton ist 5 cm stark und mit einem Netz armiert. Die restlichen 15 cm Unterbeton sind nicht armiert. Die Standstreifen bestehen aus einem nur 7 bis 11 cm starken Asphaltbelag und sind nicht mit Teer belastet.

Die heutige Norm schreibt ein Quergefälle von min. 3 % vor. Wie die Trasseanalyse zeigt, wird dieser Wert deutlich unterschritten. Ebenso werden beim Längsgefälle die Norm – Mindestwerte auf grossen Strecken unterschritten. Auch die Quergefällewechsel entsprechen nicht mehr den heutigen Normen. Die Beschleunigungs- und Verzögerungsstreifen sind mehrheitlich zu kurz. Das Quergefälle beträgt auf langen Abschnitten weniger als 2%. In Kombination mit einem minimalen Längsgefälle von 0.5% hat dies zur Folge, dass der Wasserabfluss zum Strassenrand verzögert erfolgt.

Konzept

Der neue Zielquerschnitt verfügt durchgehend über einen schwarzen, 2.50 m breiten Mittelstreifen. Die Fahrstreifen werden auf eine Gesamtbreite von jeweils 7.50 m reduziert. Im Gegensatz dazu, wird der Standstreifen um 1.00 m auf 3.50 m verbreitert. Beidseits bietet ein 1.50 m breites Bankett genügend Platz für das Fahrzeugrückhaltesystem, Elektrorohrblöcke und Lärmschutzwände. Der neue Gesamtquerschnitt wird auf 27.50 m erhöht, was einer generellen Verbreiterung von 1.00 m (+/- 0.50 m) entspricht. Die lichte Höhe muss mindestens 4.50 m betragen.

Obwohl der Betonbelag, mit Ausnahme der Fugen, heute in einem relativ guten Zustand ist, geht man von einem Totalersatz aus. Die Gründe dafür sind die Ausweitung der Schadensbildung auf der Strecke und der zusätzliche Unterhaltsbedarf in naher Zukunft. Ein bituminöser Belagsaufbau von 27 cm ist vorzusehen, wobei dieser Aufbau über den gesamten Querschnitt realisiert wird. Die Fundationssschicht ist trotz der vorgesehenen Gefällskorrektur in genügender Stärke und Qualität vorhanden.

Das Quergefälle wird auf min. 3% erhöht und den heutigen Normen angepasst. Diese Anpassung hat Niveauänderungen am Fahrbahnrand von +/- 15 cm zur Folge, was sich wiederum auf die lichte Höhe bei den Kunstbauten auswirkt. Die ungenügenden Gefällsverhältnisse können nur mit einem Totalersatz des Belags korrigiert werden. Diese Erkenntnisse sind ein weiteres Argument, um den Betonbelag komplett zu ersetzen.

Die Beschleunigungs- und Verzögerungsstreifen werden auf die Mindestlänge ausgebaut. In der nächsten Phase ist diese Annahme auf die Machbarkeit zu prüfen.

Weiteres Vorgehen

- In der Phase MK werden die optimalen Varianten geprüft und entwickelt. Im Bereich des Anschlusses Kiesen wird das Querprofil angepasst (ohne Höhenversatz von 50 cm).

3.2.2 Entwässerung und Entwässerungsanlagen

Ist-Zustand

Auf einer Strecke von 12 km des Erhaltungsabschnitts verläuft die Autobahn in einem Abstand von rund 200 m zur Aare. Das minimale Längsgefälle von ca. 0.5 % und die Nähe zur Aare führen dazu, dass das Strassenabwasser in kurzen Abständen (ca. alle 2 km) in die Aare eingeleitet wird. Heute bestehen zahlreiche Einleitungen in Fliessgewässer. Diese sind in der Regel (aber nicht konsequent) mit einem Rückhaltebecken abgesichert. Ausser den 10 Einleitstellen in die Aare werden weitere Fliessgewässer wie mehrfach die Giesse bei Rubigen (teilweise ohne Absicherung), die Rotache bei

Kiesen (ohne Absicherung) und andere Bäche, beansprucht. Besonders prekär ist die Situation beim Stauweiher Spiez. Von acht Einleitstellen besteht bei sechs keine Rückhaltemöglichkeit.

Konzept

Für das EK wurde das folgende Prinzip für die Entwässerung der Fahrbahn gewählt. Vor jede Einleitung in ein Gewässer ist eine Behandlung vorzusehen, welche dem Störfallprinzip entspricht. Das EK sieht 9 SABA und 8 Pumpwerke vor. Die erforderliche Behandlungsart wird aufgrund der BAFU Wegleitung und Kurzbericht StfV (Störfallverordnung) festgelegt.

Weiteres Vorgehen

- *In erster Priorität sind für die Behandlung von Verkehrswegeabwasser generell möglichst naturnahe Anlagen anzustreben (z.B. Behandlung über die Schulter). Die Anzahl der SABA und Pumpwerke (mit Havarie- und Speicherbecken) beansprucht einen relativ grossen Platzbedarf und eine Zufahrt. Die Menge der SABA und Pumpwerke muss in der Phase MK überprüft werden und soll reduziert werden.*

3.2.3 Lärmschutz

Ist-Zustand

Seit der Inbetriebnahme der N06 im Jahre 1971 wurden an mehreren Stellen Lärmsanierungen vorgenommen. Trotzdem gilt der Erhaltungsabschnitt lärmrechtlich nur teilweise als saniert. Entlang des Erhaltungsabschnitts bestehen heute rund 6 km Lärmschutzwände, welche in allgemein gutem Zustand sind. Einige Objekte entsprechen nicht mehr den heutigen technischen Ansprüchen und sind im Rahmen der Gesamterneuerung zu ersetzen.

Konzept

Der Umfang der Sanierungspflicht wurde mit einer Modellberechnung bestimmt. Es wurden keine vorhandenen Messungen berücksichtigt oder neue Messungen durchgeführt. Auf dem Erhaltungsabschnitt wurde bereits ein neuer AC MR 8 – Belag berücksichtigt. Trotzdem wird im Sanierungshorizont 2030 bei rund 80 Gebäuden der Immissionsgrenzwert und bei 4 Liegenschaften der Alarmwert überschritten.

Weiteres Vorgehen

- *Der Untersuchungssperimeter muss aufgrund der neuen Verkehrsdaten und der Ausgangslage mit dem bestehenden Betonbelag sowie den effektiv vorhandenen Schutzbauten überprüft und soweit als nötig erweitert werden.*
- *Für die charakteristischen Teilstrecken ist eine akustische Zustandsbeurteilung (Globalnote) gemäss den Vorgaben FU vorzunehmen und in einem Übersichtsplan darzustellen.*
- *Das Ausmass der gewährten Erleichterungen und die zulässigen Lärmbelastungen sind zu erheben.*

3.2.4 Fahrzeug-Rückhaltesysteme

Ist-Zustand/Konzept

Die Massnahmen für die FZRS hängen weniger vom heutigen Zustand ab, sondern vom neuen Normalprofil. In den Syntheseplänen sind der Zustand und das Konzept übersichtlich als Synthese dargestellt. Das globale EK enthält mit wenigen Ausnahmen den Totalersatz der FZRS. Grund ist das neue Soll-Normalprofil, mit dem sich die Fahrbahnträger verschieben. Zudem müssen die FZRS für die Bauarbeiten (Bau des breiteren Standstreifens, Grabarbeiten für Rohrblockanlage) ohnehin entfernt werden.

Weiteres Vorgehen

- *In der Phase MK müssen die bestehenden Rückhaltesysteme auf einen Wiedereinsatz oder Totalersatz überprüft werden. Der Gesamtplaner sucht nach der technisch und wirtschaftlich optimalen Variante.*
- *Das Konzept für die Mittelstreifenüberfahrten (MSU) wurde in diesem EK nicht behandelt. Im MK muss ein MSU-Konzept erarbeitet werden, dass für den ganzen Streckenabschnitt optimiert ist, und das den heutigen Normen und den Bedürfnissen des Unterhalts entspricht.*

3.2.5 Werkhöfe/Rastplätze

3.2.5.1 Werkhof Gesigen

Der Werkhof der Gebietseinheit befindet sich in Gesigen nahe der Verzweigung Lattigen. Auf dem Gelände sind die GE-1, die Polizei und die Rettungsdienste Berner Oberland stationiert. Die Untersuchung des Zustandes war im Rahmen des vorliegenden EK nicht möglich. Viele Anlagen stammen aus der Zeit der Eröffnung der Autobahn. Das Alter ist an den Anlagen nicht spurlos vorbeigegangen.

Vermutlich entsprechen z.B. die Gebäudeisolationen nicht mehr den heutigen energetischen Vorschriften. In den nächsten Phasen muss geklärt werden, welche Erhaltungsmassnahmen (z.B. an Gebäuden, Vorplatz, Parkierung) ausgeführt werden müssen und zu welchem Zeitpunkt. Dabei wird der Ist-Zustand erhoben und die aktuellen und zukünftigen Bedürfnisse von ASTRA, GE-1, Polizei und RD Beo berücksichtigt. Der geplante Neubau des Gebäudes für die Rettungsdienste wird mit dem vorliegenden EP koordiniert.

Weiteres Vorgehen

- In der Phase MK müssen die Zu- und Wegfahrten saniert werden. Der Werkhof Gesigen ist nicht Bestandteil dieses EK's. Der Werkhof muss in einer separaten Studie behandelt werden.

3.2.5.2 Rastplätze Buchholz

Die Rastplätze Buchholz (Ost und West) sind in einem sehr schlechten Zustand (öffentliche Sicherheit) und werden vollständig erneuert.

3.2.5.3 Raststätte Münsingen

Die Raststätte Münsingen ist im Besitz des Kantons Bern und wird privat betrieben. Die Erneuerung der Gastronomiebetriebe und Tankstellen erfolgt parallel mit dem Erhaltungsprojekt, aber unabhängig von diesem.

3.2.5.4 Streugutsilo und Soletank

Auf dem Areal der Raststätte Münsingen besteht der Bedarf eines zusätzlichen Soletanks und eines Streugutsilos (300 m³). Der Gesamtplaner sucht in der Phase MK nach optimalen Standorten.

3.3 Kunstbauten (K)

3.3.1 Brücken / Überführungen / Unterführungen / Durchlässe

Ist-Zustand

Der Kunstbautenbestand stammt aus den Jahren 1968 – 1976, die Kunstbauten haben somit ein Alter von 34 - 42 Jahren erreicht, welches sich inzwischen an zunehmenden Schäden an den Bauwerken zeigt. Gleichzeitig führt der weiter wachsende Verkehr und hier insbesondere der Schwerverkehr zu einer überproportionalen Belastungszunahme, welche bei der ursprünglichen Planung dieser Bauwerke in diesem Umfang nicht berücksichtigt wurde. Dies führt dazu, dass neben der anstehenden Instandsetzung teilweise auch umfangreiche Verstärkungsmassnahmen erforderlich sind.

Unterhaltsabschnitt	Brücken	UNF	UEF	DL	Summe
UA 36	3	7	14	2	26
UA 40/52	7	29	16	5	57
Summe	10	36	30	7	83

Die letzten Hauptinspektionen der Kunstbauten wurden überwiegend in den Jahren 2006 und 2007 durchgeführt und haben erwiesen, dass sich die Bauwerke in der Zustandsklasse 2 (annehmbar) und 3 (Schadhaft) befinden. Unter Berücksichtigung der Schadensentwicklung, der Tragsicherheitsbeurteilung und der Verkehrssicherheit zeigt sich, dass bei vielen Bauwerken ein erheblicher Handlungsbedarf besteht.

Konzept

Bei den meisten Objekten ist eine Gesamtinstandsetzung erforderlich. Bei einzelnen jedoch nur kleinere Instandsetzungen. Zur Erreichung des aktuellen Normniveaus ist für 22 Bauwerke eine Tragwerksverstärkung erforderlich. Eine Erdbebenertüchtigung durch Absturzsicherungen, Anschlagpuffer oder Pfeilverstärkungen ist für 16 Bauwerke notwendig.

Weiteres Vorgehen

- Allgemein sind in der Phase MK detaillierte statische Überprüfungen erforderlich, damit die Verstärkungsmassnahmen definitiv festgelegt werden können. In der Phase MK sind detaillierte Untersuchungen (Zustandserfassung und Zustandsbewertung) durchzuführen mit dem Ziel, die Informationen über die Bauwerke zu aktualisieren bzw. zu ergänzen.

3.3.2 Wildquerung Kiesen

Konzept

Die Bedeutung der Verbindungsachse im Bereich der Rotache bei Kiesen wurde bereits im KLEK (Kantonales Landschaftsentwicklungskonzept Kanton BE, UNA 1996), in der Pro Natura Publikation zu einem der wichtigsten Wildtierkorridore der Schweiz hervorgehoben und im BAFU - Bericht (HOLZGANG et al. 2001) als „Wildkorridor von überregionaler Bedeutung“ bezeichnet (Korridor BE11 a).

Der jetzige Korridor ist für den Ost - West Austausch der Wildtiere nicht funktionsfähig.

Gemäss der Querschnittsanalyse und Studie Wildquerung ist im Bereich des Anschluss Kiesen eine neue Wildquerung zu erstellen.

Weiteres Vorgehen

- Für die Varianten- und Standortauswahl sind in den MK weitere detaillierte Untersuchungen erforderlich, insbesondere auch für die Ausmasse des Bauwerkes. Ebenso müssen alle Ausgleichsflächen und andere Leitelemente im Rahmen der Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV 910.14) vorgenommen werden.

3.3.3 Grundwasserwanne

Ist-Zustand

Die Schutzwanne weist eine Länge von ca. 1'000 m auf und schützt das Einzugsgebiet der Grundwasserfassungen der Stadt Bern im Gebiet „Stockeren“.

Der Zustand des Konstruktionsbetons samt Abdichtung ist noch unklar, da keine Zustandsuntersuchungen durchgeführt wurden. Die heutige Schutzwanne weist beidseits Betonleitmauern sowie eine mineralische Abdichtung unter dem Koffer auf, wobei die Ausdehnung der letzteren nicht bekannt ist. Die Leitmauern weisen einen schlechten Zustand auf und müssen neu erstellt werden, wobei eine Ausdehnung Richtung Heimberg gemäss Grundwasserschutzkarte um ca. 400 m erforderlich ist, das heisst eine Gesamtlänge von 1'400m Wanne.

Weiteres Vorgehen

- In der Phase MK muss eine technisch und wirtschaftlich tragbare Variantenstudie vorgenommen werden, um eine dichte Oberbaustruktur mit Leitmauer ohne Grundwasserwanne sicher zu stellen.

3.3.4 Allmendtunnel

Ist-Zustand

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Allmendtunnel im Allgemeinen in einem annehmbaren (ZK 2) bis schadhafte Zustand (ZK 3) ist. Der Chlorideintrag in der Mittelwand, den seitlichen Kämpfern und in den Portalwänden Nord und Süd ist beträchtlich. Infolge der ungenügenden Bewehrungsüberdeckungen < 40 mm ist hier mit Lochfrasskorrosion zu rechnen. Die Dilatations- und Arbeitsfugen, die vertikalen Risse in den Tunnelgewölben und Mittelwänden und die Betonabplatzungen an der Mittelwand in der Tunnelröhre Rita sind undicht und beeinträchtigen somit die Dauerhaftigkeit des Bauwerks. Die rechnerische Grobüberprüfung des Tunnelnormalquerschnittes hat gezeigt, dass die nach den heutigen Normen geforderten Sicherheiten nicht für alle auftretenden Lastfällen eingehalten werden können. Eine genaue Angabe zu den vorhandenen Sicherheiten kann infolge Unkenntnis der vorhandenen Armierungsquerschnitte zurzeit nicht gemacht werden.

Konzept

Es sind die mit Chlorid kontaminierten Bereiche der Mittelwand und der Kämpfer abzutragen und neu mit Spritzbeton oder Vorbetonierung instand zu setzen. Risse in den Tunnelgewölben sind kraftschlüssig zu injizieren.

Auf der ganzen Tunnellänge sind die Tunnelmittelwand und die Kämpferbereiche ab OK Fahrbahn mit einer neuen risseüberbrückenden Oberflächenbeschichtung zu schützen.

Im Bereich von Tunnelanfang und -ende sind je auf einer Länge von 200 m, die Gewölbe mit einem Korrosionsinhibitor zu versehen. Das Tunnelgewölbe ist mit einer Beschichtung auf der ganzen Länge zu schützen.

Weiteres Vorgehen

- *Die vorgeschlagenen Grundkonzepte sind nicht ausreichend, weil die tragende Betonstruktur noch nicht genügend analysiert worden ist. Andere Lösungsvorschläge müssen im MK noch erbracht (siehe § 2.3, Stossrichtung FU).*

3.4 Tunnel / Geotechnik / Naturgefahren (T/G)

3.4.1 Tunnel Simmenfluh

Ist-Zustand

Der im Gegenverkehr befahrene Tunnel Simmenfluh mit einer Gesamtlänge von 702 m wurde in den Jahren 2000 bis 2003 erbaut. Der bauliche Zustand wurde nicht überprüft. Aufgrund der erst 6-jährigen Betriebszeit kann aber von einem guten Bauzustand ausgegangen werden. Dennoch entspricht dieser Tunnel nicht mehr den Sicherheitsvorschriften. Der Tunnel Simmenfluh weist heute keine Notausgänge auf. Im Ereignisfall hat die Flucht durch die Portale zu erfolgen. Die Anforderungen betreffend Abstand der Notausgänge aus einröhrigen Tunneln wurden in der Norm SIA 197/2 neu festgelegt.

Konzept

In Abhängigkeit der Tunnelneigung beträgt bei einröhrigen Tunneln der Maximalabstand der Notausgänge 300 m bis 500 m. Mit der Längsneigung des Tunnels Simmenfluh von 1.22% ist demnach ein max. Abstand zwischen Notausgängen von 489 m normkonform.

Eine Variantenstudie für die Fluchtwege des Simmenfluh-Tunnels wurde durchgeführt. Die drei untersuchten Varianten ergaben klare Vorteile für die Variante 2, welche einen Fluchtstollen mit einer Länge von 140 m in der Mitte des Tunnels vorsieht, der auf kürzestem Weg an die Oberfläche führt.

Weiteres Vorgehen

- *In der Phase MK soll die Variante 2 detaillierter geprüft und studiert werden.*

3.4.2 Stützmauern

Ist-Zustand

Im Verlauf der Autobahn Teilstrecke N06/08 (Rubigen – Spiez) befinden sich 25 Stützmauern mit einer Höhe von mindestens 2.0 m. Aufgrund fehlender bzw. unvollständiger Planunterlagen war es nur bei 7 der total 25 Objekte möglich, eine grobe statische Überprüfung der Bauwerke durchzuführen. Die Hauptinspektionen der Stützbauwerke wurden im Oktober 2009 durchgeführt.

Konzept

Um die heute vorhandenen Schäden auszubessern und vor allem die Dauerhaftigkeit der Bauwerke sicherzustellen, sind diverse Untersuchungen und Instandsetzungsarbeiten erforderlich.

Weiteres Vorgehen

- *In der Phase MK sind für Stützmauern ohne Planunterlagen über 5 m Höhe die Untersuchungen durchzuführen, um die Gesamtstabilität der Stützmauer und deren Erhaltung zu gewährleisten. Die Instandsetzungsprinzipien werden mit den FaS-T/G besprochen und definiert.*
- *Um den Zustand der Konsole besser beurteilen zu können, muss ein Untersuchungskonzept für das Objekt T118 SM Rübli erstellt werden, damit die statischen Gefährdungsbilder entschärft werden können.*
- *Alle Bauwerke müssen betreffend Wasserhaltung überprüft werden. Somit können genauere Annahmen für die Statiküberprüfung gemacht werden.*

3.5 Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)

Ist-Zustand

Seit der Inbetriebnahme (1971) erfolgte keine umfassende Sanierung der BSA. Nach 39 Jahren, das Konzept entspricht nicht mehr den heutigen Anforderungen und Standards. Die BSA - Anlagen sind funktionstüchtig und in annehmbarem Zustand. Nach 39 Jahren drängt sich eine Gesamtsanierung auf. Denn während den nächsten 4 – 6 Jahren besteht ein Risiko, dass Anlageteile mit fortsetzender Alterung nicht mehr richtig funktionieren.

Konzept

Auf diesem Abschnitt werden die VM-Anlagen gemäss der Rili 15 003 Verkehrsmanagement Schweiz VM-CH überprüft. Dem entsprechend werden in diesem Rahmen alle Unter-Bereiche (Energie, Beleuchtung, Lüftung, Signalisation, Überwachungsanlage, Kommunikation & Leittechnik, Kabelanlagen, Nebeneinrichtung) neu erstellt, damit sie der Rili 15 003 konform sind, mit Ausnahme des Simmenflutunnels.

Weiteres Vorgehen

In der Phase MK ist Folgendes zu berücksichtigen:

- *Rampenbewirtschaftung Thun Nord, basierend auf dem in der Abt. N in Arbeit befindlichen Konzept koordinieren.*
- *Die BSA im Simmenflutunnel kann mit kleinen Erweiterungen und Sanierungen weiterbetrieben werden. Die punktuelle Rauchdetektion im Tunnelfahrraum muss nachgerüstet werden und eine Prüfung des Ersatzes und Erneuerung der Signalisation gemäss heutiger Normen ist durchzuführen.*

Restrisikotabelle MK

12/14

5. Termine / Kosten / Controlling

5.1 Termine

Die Realisierung ist von März 2013 bis November 2018 geplant.

5.2 Kostendach

Die mit Preisbasis 2009 geschätzten Kostendach inkl. MWSt betragen je nach Rubrik:

Unterhalt	490	Mio. CHF
Ausbau	134	Mio. CHF
Engpassbeseitigung	0	Mio. CHF

Die Kostengenaugigkeit beträgt +/- 30 %.

5.3 Kosten- und Berichtscontrolling

Das Kosten und Berichtscontrolling richtet sich nach IC-TD-Cost und der IC-Weisung.

5.4 Controlling der Inventarobjekte und der Genehmigungen

Im Plan der Inventarobjekte und im Genehmigungsplan sind alle UVEK- und ASTRA-relevanten Projektgenehmigungen enthalten. Diese Pläne sind jeweils für die Gesamtprojektleitungs-Sitzungen (GPLS) sowie die Projektsteuerungs-Sitzungen (PSS) zu aktualisieren.


6. Auftrag

Auf der Basis dieser Genehmigung des globalen Erhaltungskonzepts mit Bemerkungen, weiteres Vorgehen ersuchen wir Sie, die drei MK (Rubigen - Kiesen, Kiesen - Thun Süd, Thun Süd - Spiez) sowie die AP zu erarbeiten. Die Struktur der Akten ist aus den Fachhandbüchern zu entnehmen. Den an der Projektierung Beteiligten - insbesondere Bauherrenunterstützung, Gesamtprojektleiter, Projektleiter und Planer - sind die Absichten betreffend das konzeptionelle Vorgehen in geeigneter Form zur Kenntnis zu bringen und die Durchsetzung sicherzustellen.

Grundsätzlich sind im Rahmen der weiteren Projektierung die Restlebensdauer der Bauwerksteile und Variantenentscheide durch Kosten-Nutzen-Analyse zu stützen und alle Möglichkeiten für eine wirtschaftlich günstige Lösung auszuschöpfen.

Freundliche Grüsse

Abteilung Strasseninfrastruktur



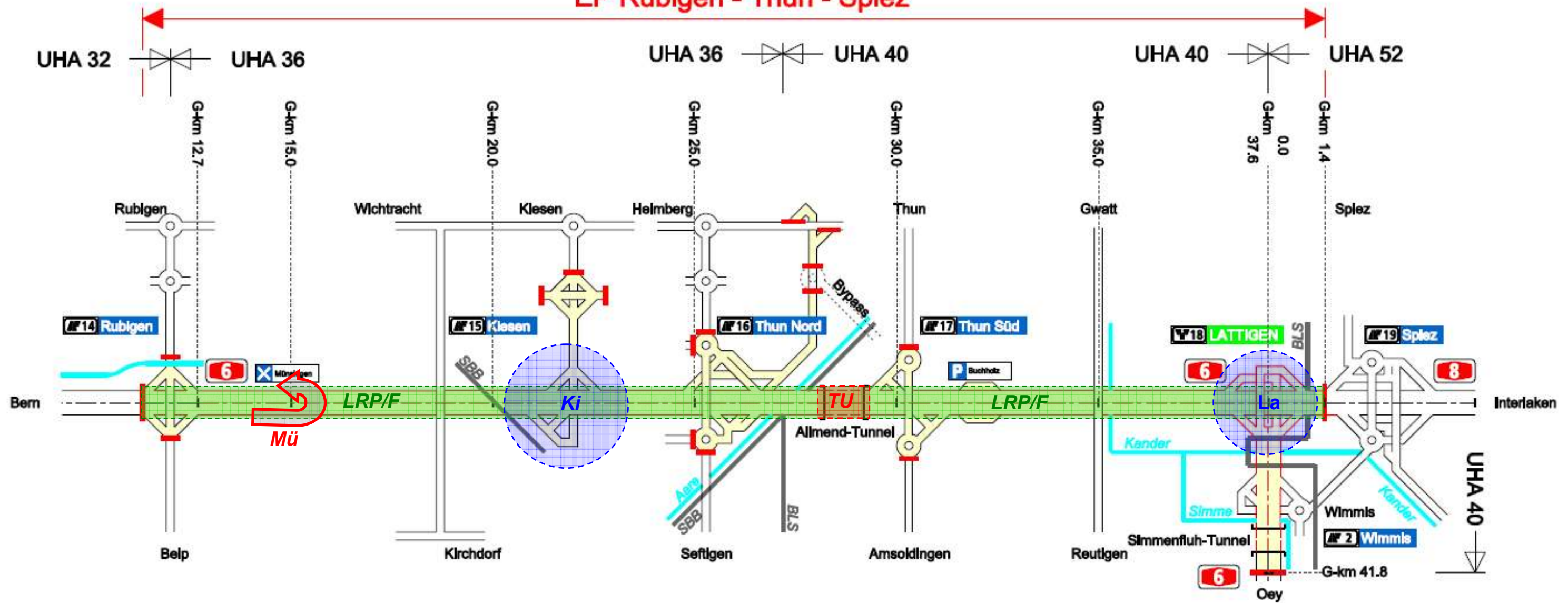
Jürg Röthlisberger
Vizedirektor ASTRA, Abteilungschef

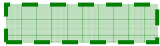


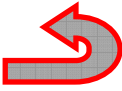
Beilage(n): - Stossrichtung FU - GPL

Anhang 1

Technische (T) und betriebliche (B) Strategie Punkte

EP Rubigen - Thun - Spiez



-  **LRP/F** Lichtraumprofil (LRP) und Fahrbahn (T)
-  **TU** Allmendtunnel (T)
-  **Ki/La** Anschluss Kiesen **Ki** und Verzweigung Lattigen **La** (T)
-  **Mü** Wendemöglichkeit für Unterhaltsfahrzeuge (B)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Strassen ASTRA Filiale Thun
Bauherrenunterstützung (BHU):  B+S AG Muristrasse 60, CH - 3000 Bern 31 T 031 356 80 80 / F 031 356 81 91 www.bs-ing.ch	EP N06 Rubigen – Thun Nord und EP N06 Thun Nord – Spiez
Stossrichtungen FU und GPL	

Analyse und weiteres Vorgehen

1 Einleitung

Am 10. Mai 2010 haben B. Aeberhard und die BHU die von der ASTRA FU vorgeschlagenen Stossrichtungen grob analysiert. Auf Grund der Auftrags- und Problemanalyse sowie der Besprechung zwischen FU und GPL vom 1. Juni 2010 wird folgendes Vorgehen gewählt:

1. Globales EK genehmigen mit der Auflage, dass für die genehmigten Stossrichtungen in der nächsten Phase durch die Ingenieurgesamtplaner (IGP) verschiedene Varianten untersucht und bearbeitet werden.
2. Gemeinsames Präzisieren der Vorstellungen FU und GPL (GPL, BHU und FU)
3. Bearbeitung Varianten durch IGP

Begründung: Auf Grund der komplexen Abhängigkeiten (z.B. Hocheinbau erfordert Abbruch von Überführungen, Trasseabsenkung wegen Hochwasser oder querenden Leitungen nicht möglich oder teuer, usw.) ist eine rasche Kostenangabe nicht möglich. Die Verantwortung kann ohne genauere Abklärungen nicht übernommen werden. Die Unsicherheiten sind zu gross. Zudem können sich gewisse Stossrichtungen und Varianten gegenseitig ausschliessen. Ferner soll die BHU gemäss Vertrag nicht die Rolle des IGP übernehmen. Dies würde zu einer Vermischung der Zuständigkeiten und zu unklaren Haftungsverhältnissen führen.

Aus all diesen Gründen soll die Bearbeitung durch die IGP erfolgen. Der Vorgehensvorschlag ist am Schluss genauer beschrieben.

2 Zielsetzung

Das vorliegende Papier basiert auf dem Wunsch der FU, zusätzliche (strategische) Kostenangaben für die Genehmigung des Globalen Erhaltungskonzeptes (EK) zu erhalten. Das Factsheet zeigt die Abhängigkeiten und Risiken auf und macht einen Vorschlag für das gemeinsame weitere Vorgehen.

3 Ausgangslage

- An der Besprechung vom Dienstag, 4. Mai 2010 um 14.00 Uhr in Ittigen hat die FU Ittigen das ASTRA Thun und die BHU (Teilnehmer: J.P. Schnetz, J.M. Waeber, B. Aeberhard, R. Leimer) über den Stand der Genehmigung des EK RUTS (Entwurf) orientiert und den Wunsch geäußert, zu den Stossrichtungen FU zusätzliche Kostenangaben zu ermitteln. B. Aeberhard hat den Wunsch zur weiteren Abklärung entgegengenommen. An der Besprechung wurde festgehalten,

dass maximal eine Kostengenauigkeit von $\pm 50\%$ möglich wäre und die Ermittlung mehr Zeit beansprucht als von der FU vorgeschlagen.

- Im Globalen EK wurden keine kostensparenden Stossrichtungen bearbeitet. Gemäss GPL war das Ziel des EK, alle Normen, Standards und Bedürfnisse maximal zu erfüllen und für das EK ein Kostendach anzugeben.

4 Kosten für Stossrichtungen

4.1 Stossrichtungen gemäss Entwurf Genehmigung EK

Die Stossrichtungen sind im Genehmigungsentwurf FU im Kap. 2 technische (T) und betriebliche (B) Strategiepunkte erwähnt.

- LRP (2.1)
- Fahrbahn (2.2)
- Allmendtunnel (2.3)
- Anschluss Kiesen (2.4.1)
- Verzweigung Lattigen (2.4.2)

4.2 Grundlagen

Im Genehmigungsentwurf sind die Stossrichtungen kurz beschrieben. Darin sind keine Abhängigkeiten oder Details erwähnt. An der Besprechung vom 4. Mai 2010 wurden die Vorstellungen durch die FU grob erläutert. Es sind keine weiteren Grundlagen vorhanden.

4.3 Auftragsanalyse

Am 10. Mai 2010 haben B. Aeberhard und die BHU an einem Workshop die Problemstellung intensiv analysiert und Möglichkeiten für eine verlässliche Kostenschätzung mit den Vor- und Nachteilen und den Risiken studiert. Als Ergebnis sind folgende Knackpunkte und offene Fragen aufgetaucht:

Knackpunkte

- Komplexe Abhängigkeiten
- Sparen an einem Ort kann zu höheren Kosten an einem anderen Ort führen
- Viele offene Fragen, welche nicht in kurzer Zeit beantwortet werden können (Untersuchungen benötigen viel Zeit)
- Es braucht Engineering-Arbeit
- Unbekannte Ergebnisse
- Hohe Kostenrisiken

4.4 Kombination der Stossrichtungen und Varianten

Die verschiedenen Stossrichtungen (LRP, Fahrbahn, etc.) können oder müssen miteinander kombiniert werden. Dabei kann es vorkommen, dass sich beim detaillierteren Studium gewisse Varianten gegenseitig ausschliessen oder die Kosten steigen anstelle zu sinken (siehe Abbildung 1).

	LRP			Fahrbahn			RBA			etc.	etc.
	V1	V2	V3	A	B	C	I	II	III		
V1											
V2											
V3											

Abb. 1: Kombination von Stossrichtungen resp. Varianten (frei erfunden)



= schliessen sich gegenseitig aus!

Fazit: Die Stossrichtungen können nicht unabhängig voneinander angeschaut werden, da sie sich ausschliessen können! Die Bearbeitung muss umfassend im Gesamtzusammenhang durch den IGP erfolgen.

4.5 Kosten

Ein zentrales Hauptziel bei den Stossrichtungen FU ist die Optimierung der Kosten. Die Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Projektes steht an oberster Stelle. Ansonsten besteht das Risiko, dass es gestoppt oder zeitlich hinausgeschoben wird. In den beiden IGP-Ausschreibungen (IGP-1 und IGP-2) sind diese wichtigen Zielsetzungen als klarer Auftrag in den Leistungsheften formuliert (siehe Ausschreibung).

Einsparungen an einem Ort können zu höheren Kosten an einem anderen Ort führen. In jedem Fall gilt zu beachten, dass bei einer Einsparung (Kostenreduktion) immer auch Kostenerhöhungen berücksichtigt werden müssen.

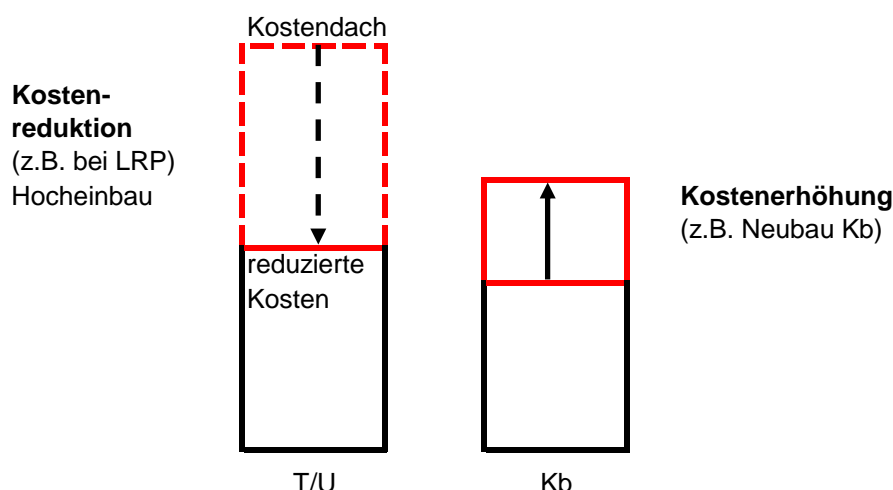


Abb. 2: Abhängigkeit Kostenreduktion kann Kostenerhöhung auslösen

5 Fazit

Bei einer zu schnellen und zu wenig fundierten Kostenabschätzung der verschiedenen Stossrichtungen besteht das Risiko, dass sich gegenseitig beeinflussende Abhängigkeiten übersehen oder zu wenig beachtet werden.

6 Weiteres Vorgehen

Aus all den obigen Gründen und Abhängigkeiten soll folgendes Vorgehen gewählt werden:

Detaillierter Vorgehensvorschlag

1. Gemeinsames Definieren und Präzisieren der Vorstellungen und Vorgaben (FU, GPL, BHU)
2. Globales EK genehmigen mit dem Vorbehalt / der Auflage, die Stossrichtungen ASTRA in der nächsten Phase (MK) durch die zukünftigen Planer (Ingenieurgesamtplaner IGP) genau zu untersuchen einen umfassenden Variantenvergleich zu erarbeiten. Der IGP erstellt entsprechende Empfehlungen und Entscheidungsgrundlagen.
3. Auftrag an die IGP formulieren durch GPL / BHU
4. Auftrag mit der FU abstimmen
5. Beauftragen, steuern und begleiten der IGP
6. Periodische Besprechungen mit den IGP und begleiten des Variantenstudiums
7. Prüfen der Varianten und Anträge mit Stellungnahme ASTRA
8. Vorentscheide GPL (strategisch = PSS).
9. Ausarbeiten MK (**IGP**, ASTRA)
10. Prüfen und genehmigen MK.

⇒ Für die Phase MK wird die genehmigte Stossrichtung weiter bearbeitet.
--

Genehmigt an der GPLS – Sitzung 04/10 vom 3. Juni 2010

Gesamtprojektleitung und Fachunterstützung
02.06.2010/GPL, FU



3.2 Kosten / Kredite

Zahlen in Mio. CHF inkl. MWST	Ausbau	Unterhalt	Total
EP Rubigen - Thun Nord	74	200	270
EP Thun Nord - Spiez	60	290	350
Total	134	490	624

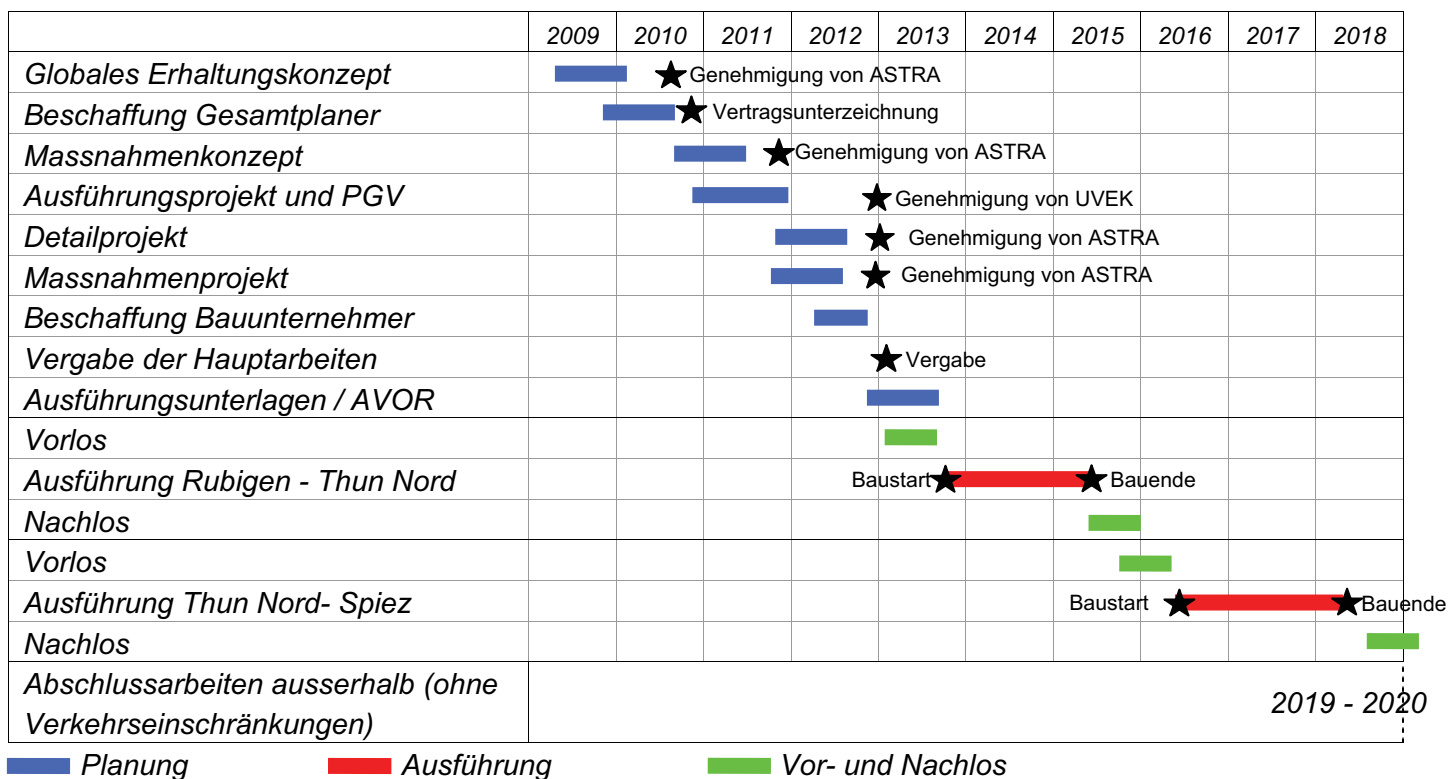
Bei diesen Zahlen handelt es sich um maximal Kosten (Kostendach). Die Zahlen werden in der nächsten Projektphase optimiert (MK).

Mischprojekt

Ausbau: neue Lärmschutzwände, Wildquerung, SABA usw.

Unterhalt: Trasse, Kunstbauten / Stützmauern, BSA usw.

3.3 Termine (für beide Abschnitte)

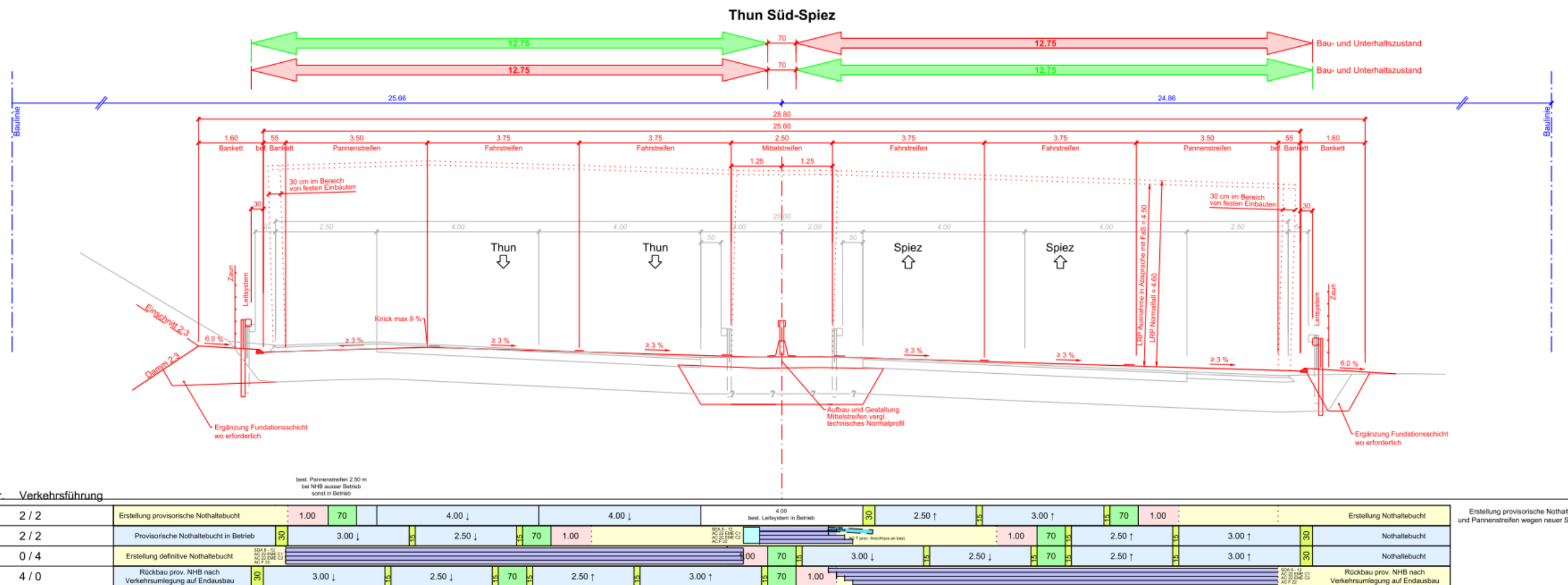


Anhang 2. Geometrisches Normalprofil mit Bauphasenablauf

Anhang 2: Geometrisches Normalprofil mit Bauphasenablauf

Legende

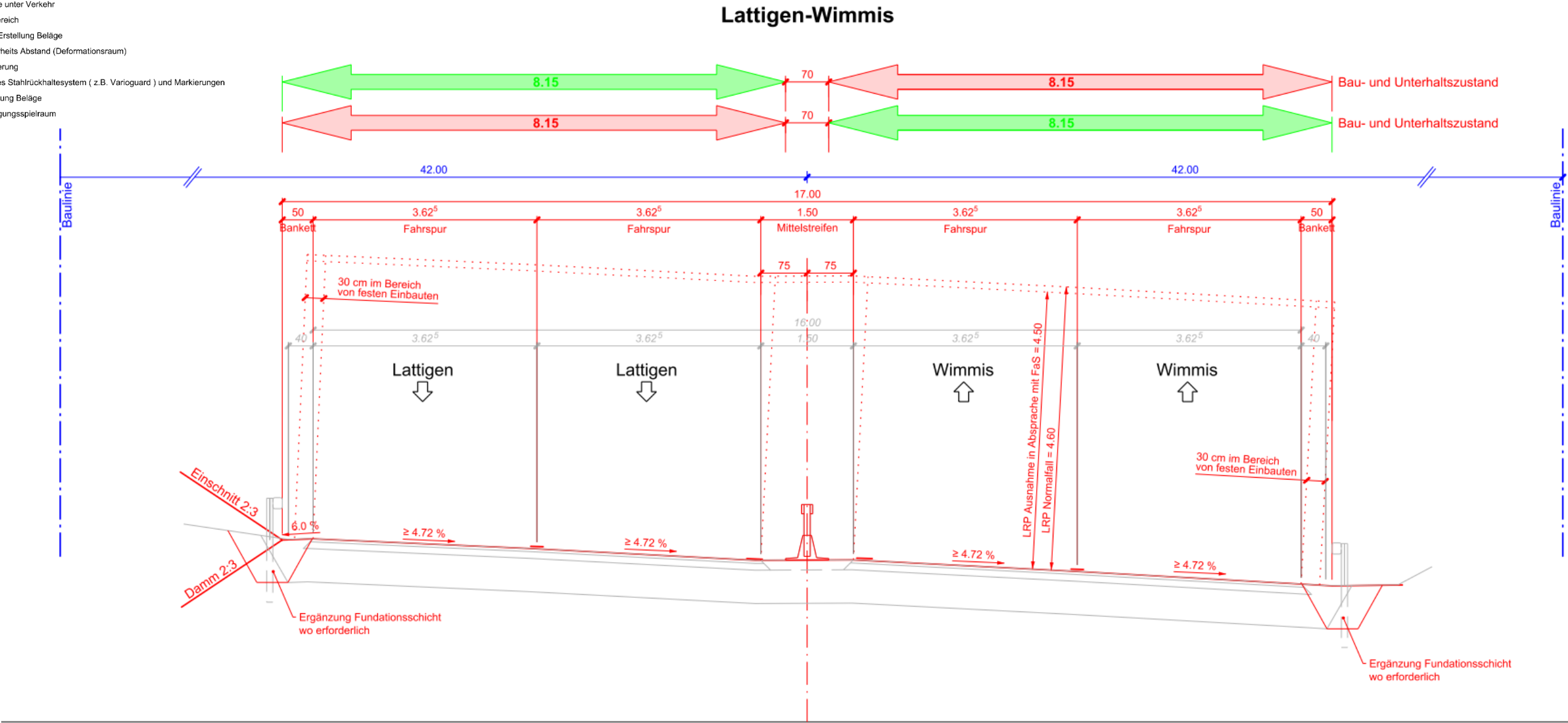
- | | |
|---|---|
|  | Trasse unter Verkehr |
|  | Baubereich |
|  | prov. Erstellung Beläge |
|  | Sicherheits Abstand (Deformationsraum) |
|  | Markierung |
|  | mobiles Stahlrückhaltesystem (z.B. Varioguard) und Markierungen |
|  | Erstellung Beläge |
|  | Bewegungsspielraum |



Anhang 2: Geometrisches Normalprofil mit Bauphasenablauf

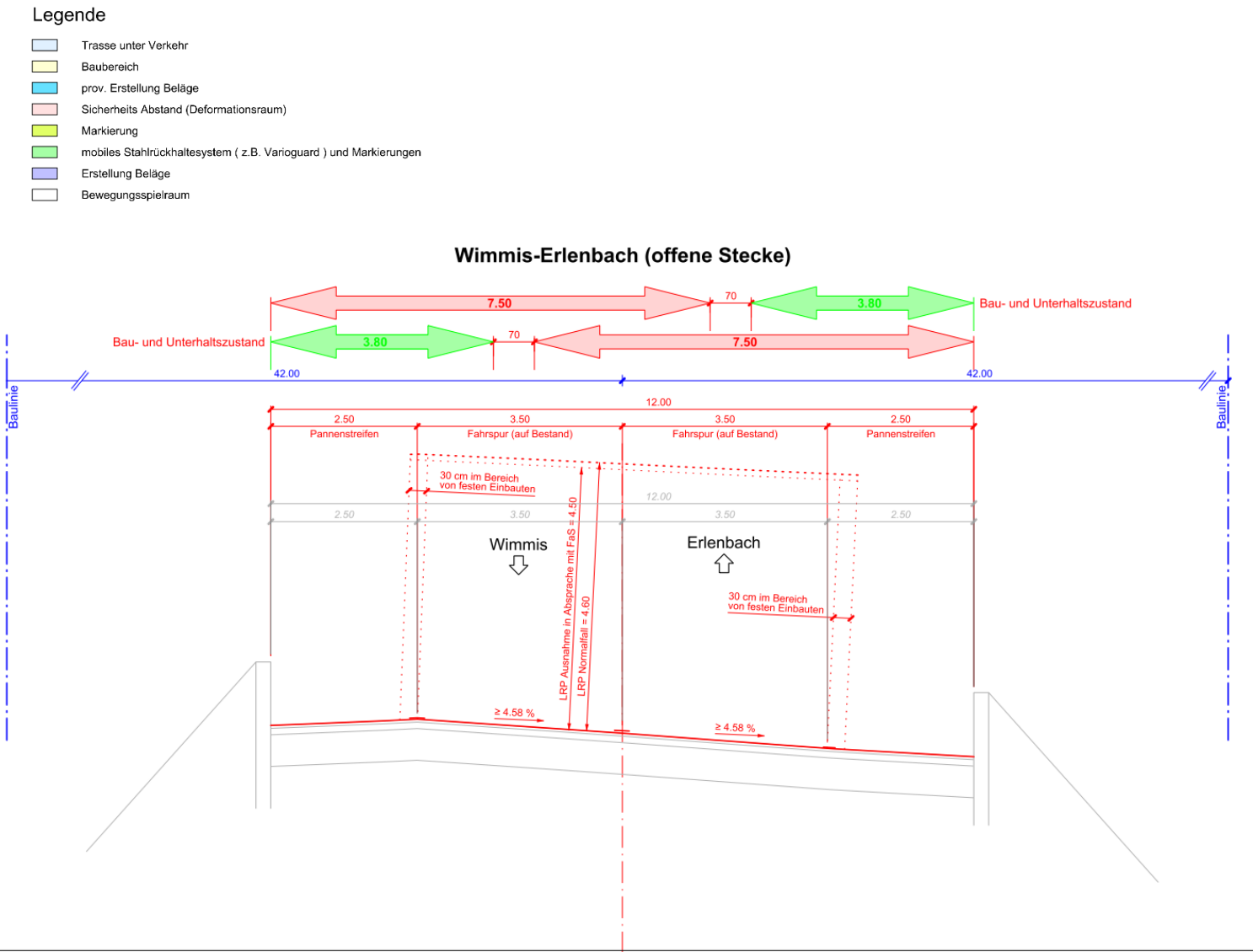
Legende

- Trasse unter Verkehr
- Baubereich
- prov. Erstellung Beläge
- Sicherheits Abstand (Deformationsraum)
- Markierung
- mobiles Stahlrückhaltesystem (z.B. Varioguard) und Markierungen
- Erstellung Beläge
- Bewegungsspielraum



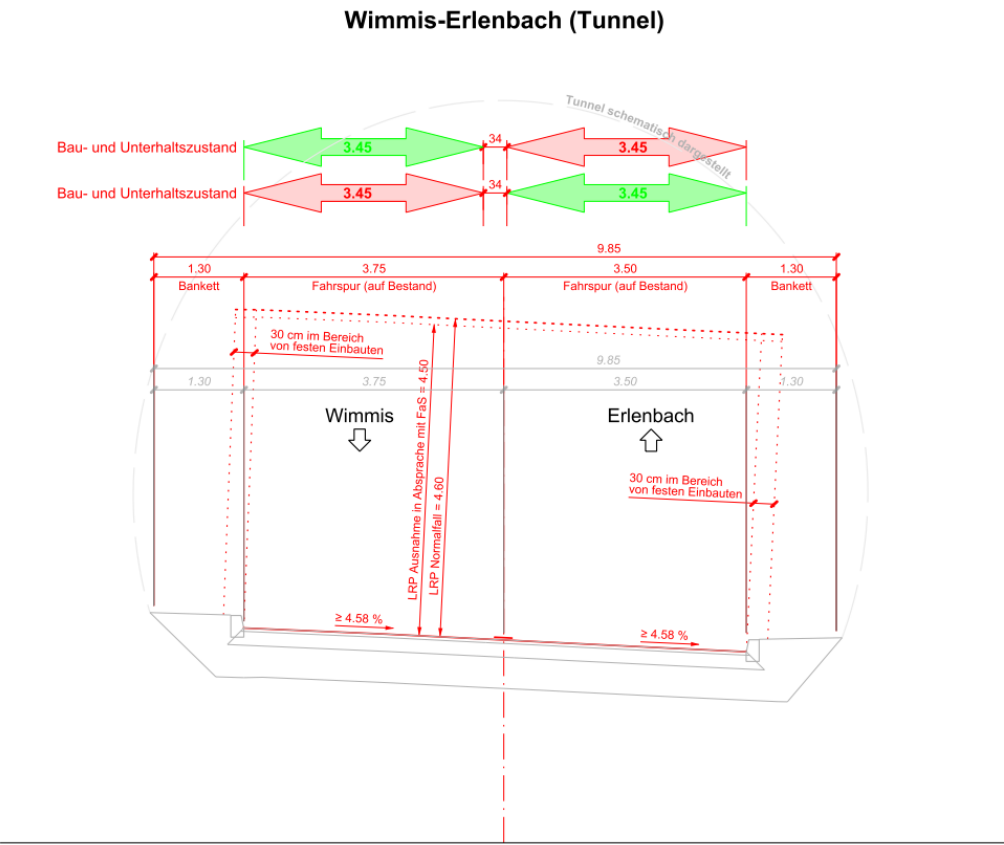
Phase Nr.	Verkehrsführung	
2. Phase	1 / 1	<div><div>30</div><div>3.35 ↓</div><div>15</div><div>70</div><div>1.00</div><div>SDA 8 - 12</div><div>1.00</div><div>70</div><div>15</div><div>3.35 ↑</div><div>30</div></div>
3. Phase	0 / 2	<div><div>30</div><div>3.35 ↓</div><div>15</div><div>70</div><div>15</div><div>3.35 ↑</div><div>15</div><div>70</div><div>1.00</div><div>SDA 8 - 12</div></div>
4. Phase	2 / 0	<div><div>SDA 8 - 12</div><div>1.00</div><div>70</div><div>15</div><div>3.35 ↓</div><div>15</div><div>70</div><div>15</div><div>3.35 ↑</div><div>30</div></div>

Anhang 2: Geometrisches Normalprofil mit Bauphasenablauf



Phase Nr.	Verkehrsführung
2.1 Phase	1 / 0
2.2. Phase	0 / 1

Verkehr von Wimmis nach Lattigen
wird via Kantonsstrasse umgeleitet



Phase Nr.	Verkehrsführung
3. Phase	1 / 0
4. Phase	0 / 1

Verkehr von Wimmis nach Lattigen
wird via Kantonsstrasse umgeleitet