

Überwachungs- und Unterhaltsplan für Tragkonstruktionen

Linie 500, km 22.55 – 23.04
SIS-GKD Verstärkung EB Km 22.693,

IPID-Nr. 1153935

Ersteller Überwachungs- und Unterhaltsplan

Ingenieurbüro

Rapp Infra AG
Freilager-Platz 4
CH-4142 Münchenstein



Änderungsverzeichnis:

Index	Erstellt	Visum	Geprüft	Visum	Freigabe	Visum
01	RJa	xx.xx.2026	SLr	xx.xx.2026		

Inhaltsverzeichnis

Bauwerksübersicht	4
Bestand / Installationen	4
1. Allgemeines	5
1.1 Abgrenzung	5
1.2 Grundlagen	5
1.3 Projektkurzbeschreibung	5
1.4 Intervallklassen	6
1.5 Notwendigkeit einer gezielten Beobachtung	6
1.6 Gezielte Beobachtung ist notwendig	6
1.7 Verwendete Baustoffe (inkl. Korrosionsschutzaufbau)	6
1.8 Vertragliche Regelungen	6
1.9 Spezielle Installationen	7
1.10 Besondere Nutzungsbedingungen	7
1.11 Zugänglichkeit	7
2. Überwachungsplan	8
2.1 Spezielle Überwachungsmassnahmen	8
2.2 Kontrollmessungen	8
3. Unterhaltsplan	10
4. Anhang	11
4.1 Dokumentenverzeichnis / relevante Pläne	11
4.2 Katasterplan	11
4.3 Relevante Planausschnitte	11
4.4 Fotos	11
4.5 Projektverfasser	11
4.6 Unternehmer	11
4.7 Spezifische Messungen und Beobachtungen an Spanngliedern und Ankern	11
4.8 Dokumentation des elektrischen Widerstands der Spannglieder mit Korrosionsschutz Kategorie c gemäss SIA 262	13
4.9 Tunnel, Checkliste Selbstrettungseinrichtungen	15

Änderungsverzeichnis Dokumentenvorlage

Vers.	Datum	Änderung durch	Änderung
6	16.02.2021	Alain Liechti, I-NAT-KBN-IB	Neue Unterhaltsrichtlinie. Intervallklassen ersetzen Risikoklassen, Vorlagen Tunnel ergänzen.
5	01.01.2020	Markus Schläfli, I-NAT-KBN-IB	Aenderung Deckblatt und Ergänzung Kopfzeile
4	15.12.2016	Andreas Anderegg, I-AT-IU-IB	Ergänzung bei Kap. 1.2 Grundlagen
3	27.11.2015	Markus Schläfli (HR Ganz), I-AT-IU-IB	Ergänzung Vorspannung
2	22.01.2015	Federica Sandrone, I-AT-IU-IB	Aenderung Deckblatt
1	01.11.2014	Helmut Heimann, I-AT-IU-IB	Erstellung definitive Vorlage

[HINWEIS ZUR ERSTELLUNG DES DOKUMENTS]

[Die blau hinterlegten Textpassagen sind rein informativ und zeigen Beispiele, wie der Überwachungs- und Unterhaltsplan zu erstellen ist.

Bei der Erstellung des Dokuments sind die blauen Textpassagen zu überschreiben]

[Die rot hinterlegten Textpassagen sind zwingend für das vorliegende Objekt anzupassen]

Bauwerksübersicht

Bestand / Installationen

Gleis	Zone	Bemerkungen
Oberbau		
Unterbau		
Profil	Zone	Bemerkungen
EBV / S	--	
Entwässerung	Zone	Bemerkungen
Längsentwässerung		
Fahrleitung	Zone	Bemerkungen
Typ / Höhe		

1. Allgemeines

1.1 Abgrenzung

Die Überwachung und der Unterhalt der Ingenieurbauobjekte erfolgt gem. den gültigen Unterhaltsrichtlinien Ingenieurbau der SBB (URL). Übergeordnete Grundlage für die Unterhaltsrichtlinien ist das Dokument „Richtlinie für Überwachung und Unterhalt der Ingenieurbauten – Grundlagen“.

In diesem vorliegenden Dokument werden nur **zusätzliche bauwerksspezifische Tätigkeiten** betreffend Überwachung und Unterhalt geregelt.

1.2 Grundlagen

- Projektbasis Dokument Nr. 21.2 Version, Datum **xx, xx.xx.xxxx**
- Nutzungsvereinbarung Dokument Nr. 21.1 Version, Datum **xx, xx.xx.xxxx**
- Ausführungsbericht Dokument Nr. **xxx** Version, Datum **xx, xx.xx.xxxx**
- Planverzeichnis Dokument Nr. **xxx** Version, Datum **xx, xx.xx.xxxx**
(siehe auch Anhang 4.1)

1.3 Projektkurzbeschreibung

Auf der Bahnlinie 500 Basel – Olten befindet sich im Bereich km 22.55 – 23.04 der Bahndamm in Böckten. Dieser wurde im Jahre 1912 – 1914 mit dem Bau des Hauenstein Basts tunnels aufgebaut und weist eine Höhe zwischen 6 – 9 m auf. Die Dammkrone hat eine Breite von ca. 12 m. Das Material des Dammkörpers ist sehr heterogen, kaum verdichtet und weist eine bindige Matrix auf.

Bereits in den 1990-er Jahren wurde aufgrund starker Deformationen (Setzungen und horizontale Verschiebungen) der Damm geotechnisch untersucht und Sanierungen mittels Injektionen und Verdübelungen (Nägel) durchgeführt. Ziel war es die innere Festigkeit des Dammkörpers zu erhöhen. Nach Beendigung der Sanierungsmassnahmen wurden auf der nördlichen Dammseite drei Inklinometermessstellen installiert, mit welchen periodisch die Dammverschiebungen (horizontal) festgehalten werden können. Diese betragen in der Dammkrone 1 – 4 mm/Jahr, welche für die zunehmend wachsenden Ansprüche des Bahnverkehrs zu gross sind.

Ziel der ausgeführten Sanierung ist es, die anhaltenden Verfemungen von 1 – 4 mm / Jahr auf 0 – 1 mm / Jahr zu reduziert.

So werden nach Fertigstellung der Sanierung Periodische Messungen am Dammkörper durchgeführt und das Verformungsverhalten dokumentiert.

Weiter ist die neu gebaute Entwässerung von km 22.82 – 23.04 ebenfalls periodisch auf ihre Funktionstüchtigkeit zu inspizieren.

Natur den Arbeiten	J/N	Wann (Jahr)	Bemerkungen
Sanierung Oberbau			
Sanierung Unterbu			
Entwässerung			

Kopfbalken			
Reprofilierung			

1.4 Intervallklassen

Definition gemäss „Richtlinie für Überwachung und Unterhalt der Ingenieurbauten - Grundlagen“, Kapitel 2.3. Für Brücken ist in der URL Brücken die Zuteilung in der Tabelle 1 (Kap. 3.1) geregelt.

- ☐ Intervallklasse 0; Geringe Konsequenzen
- ☐ Intervallklasse 1; Mittlere Konsequenzen
- ☐ Intervallklasse 2; Hohe Konsequenzen
- ☐ Intervallklasse 3; Hohe Konsequenzen, Überwachung durch Dritte

1.5 Notwendigkeit einer gezielten Beobachtung

Siehe „Richtlinie für Überwachung und Unterhalt der Ingenieurbauten - Grundlagen“, Kapitel 3.2.2.

- ☐ keine Notwendigkeit einer gezielten jährlichen Beobachtung (Code „0“)
- ☐ Notwendigkeit einer gezielten jährlichen Beobachtung (Code „1“)

1.6 Gezielte Beobachtung ist notwendig

- ☐ Folgende Bauteile sind gezielt zu beobachten:

Bauteil	Beobachtungsmerkmal	Massnahme

1.7 Verwendete Baustoffe (inkl. Korrosionsschutzaufbau)

- ☐ siehe Nutzungsvereinbarung
- ☐ siehe Ausführungsbericht
- ☐ speziell: [\[z.B. Korrosionsschutzaufbau, Antigraffiti-Schutz, Lärmschutz\]](#)
- ☐ speziell: Spannglieder [Bezeichnung des Vorspannsystems gemäss technischer Dokumentation; Bezeichnung der Korrosionsschutz Kategorie gemäss SIA 262; Bezeichnung des Spannstahls]
- ☐ speziell: Anker [Bezeichnung des Ankersystems gemäss technischer Dokumentation; Bezeichnung der Korrosionsschutz Kategorie gemäss SIA 267; Bezeichnung des Spannstahls]

1.8 Vertragliche Regelungen

- ☐ Das Objekt ist im Eigentum und der Unterhaltspflicht der SBB. Es bestehen keine Verträge mit Dritten zu diesem Objekt.

- ☐ über das Objekt wurde ein Objektvertrag erstellt
Vertragspartner: **xxx**
ContrAct Nr.: **xxx**

Kurzbeschreibung der Leistungen, welche von Dritten erbracht werden:

[ergänzen hinsichtlich Inspektionen, bauliche Unterhaltsarbeiten, betriebliche Unterhaltsarbeiten etc.]

1.9 Spezielle Installationen

- ☐ Keine
- ☐ folgende:
- [ergänzen, mit z.B. spezielle Werkleitung]
 - Beschriftungstafeln (z.B. Hinweistafeln Fahrleitung, Minderdurchfahrtshöhe etc...)
 - Signalisationen
 - SRM (z. B. Alarm, Handlauf, Notbeleuchtung)
 - Pumpen
 - Rückhaltebecken
 - Härtestabilisation Systeme
 - Andere (Detail)

1.10 Besondere Nutzungsbedingungen

- ☐ Keine
- ☐ siehe Nutzungsvereinbarung; Zusammenfassend:
- [ergänzen, mit z.B. Lastbeschränkung(en), Minderdurchfahrtshöhe, Ausnahmetransportroute, Hochwassergefährdung, Verklausungsgefährdung]
 - Spezielles Lichtraumprofil

1.11 Zugänglichkeit

Bauteile	Hinweis bezüglich Zugänglichkeit
Entwässerung	xxx

2. Überwachungsplan

[Tabelle für Tunnel:]

Bauteile	Art der Prüfung, Methode	Intervall / Häufigkeit	Verantw.
FL (Kabel + TW, Erdungen...)	Visuell / DFZ	2 x / Jahr / mind. alle 6 Jahre (HI)	I-VU-UEW-FL / -IU
Oberbau	DFZ / visuell	2 x / Jahr / alle 6 Jahre (HI)	I-VU-UEW-FB / -IU
Unterbu	DFZ / visuell	2 x / Jahr / alle 6 Jahre (HI)	I-VU-UEW-FB / -IU
Entwässerung	Visuell / eventuell mit Kamera	nach Bedarf / mind. alle 6 Jahre (HI)	I-VU-UEW-FB / -IU
Kopfbalken	Visuell	alle 6 Jahre (HI)	I-VU-UEW-IU
Reprofilierung	Visuell	alle 6 Jahre (HI)	I-VU-UEW-IU

2.1 Spezielle Überwachungsmassnahmen

Sind spezielle Überwachungsmassnahmen zu treffen? ja ☐ nein ☐
(siehe auch Ziff. 1.9 Spezielle Installationen)

Prüfungs-, Kontrollkriterien / Bauteile	Art der Prüfung, Methode	Intervall / Häufigkeit	zul. Abweichung	Massnahmen bei Nichterfüllen	Verantwortlich
[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]

2.2 Kontrollmessungen

Inklinometermessungen

Sind am Bauwerk Kontrollmessungen vorzunehmen? ja ☐ nein ☐

falls ja:

- spezifische Pflichtenhefte: Dokument xxx
- Bemerkungen:
- evtl. Firma oder Büro (Datenkonsistenz):

Existiert ein Dokument mit Grenzwerten? ja ☐ nein ☐

Bezeichnung des Dokumentes: xxx

Kontrollperiode:

- ☐ keine
☐ alle xx Jahre

Prüfungs-, Kontrollkriterien	Art der Prüfung, Methode	Intervall / Häufigkeit	zul. Abweichung	Massnahmen bei Nichterfüllen	Verantwortlich
------------------------------	--------------------------	------------------------	-----------------	------------------------------	----------------

[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]

Bsp. Ankerkräfte, Risslängen, Rissbreiten, Konvergenzen, Deformationen, Nivellement, etc.

Bemerkungen:

[Ergänzen. Zum Beispiel Hinweis darauf, dass trotz der permanenten Stabanker keine Kontrollmessung erfolgen kann/muss.]

3. Unterhaltsplan

Sind am Bauwerk spez. Unterhaltsmassnahmen zu treffen? ja ☐ nein ☐

Besitzt das Objekt Entwässerungselemente? ja ☐ nein ☐
falls ja: Spülplan, Dokument Nr. **xxx**

Gibt es eine spezifische Betriebsanweisungⁱⁱⁱ? ja ☐ nein ☐

Bauteil	Auszuführende Unterhaltsarbeiten	Grundlage / det. Arbeitsbeschreibung	Intervall	Verantwortlich
[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]	[ergänzen]
Entwässerungen (Leitungen, Schächte, Gewölbe-entwässerung, Rinnen)	Reinigung / Unterhalt		Nach Bedarf	VU-UEW
Kopfbalken	Erneuerung Graffiti-schutz / Hydrophobierung		Nach Bedarf	VU-UEW

Verteiler:

I-AEP-PJM-PNM-**Region**-PO

☐ Planarchiv, Dokumentenarchiv

I-VU-UEW-**Region**-KBN-IB

☐ Info-Ib (elektronisch)

☐ Papierform

Regionen

ROT

RME

RSD

RWT

ⁱⁱⁱ z.B. für Pumpen oder andere Anlagen

4. Anhang

4.1 Dokumentenverzeichnis / relevante Pläne

Dokument-Nr. / Plan-Nr.	Dokumente / Pläne des ausgeführten Bauwerks / Typ
21.1	Nutzungsvereinbarung
21.2	Projektbasis
Xxxxx	Schlussdokumentation 19xx
Xxxxx	Schlussdokumentation 19xx
Xxxxx	Schlussdokumentation 20xx
Xxxxx	Fluchtwegbeschilderung
Xxxxx	Sanierungsmassnahmen im Gewölbe Zonen 1 – XX
Xxxxx	Sanierungsmassnahmen Tunnel Sohle, Zonen 1 – XX
...	...

4.2 Katasterplan

[einfügen Katasterplan des Objekts]

4.3 Relevante Planausschnitte

[einfügen Planausschnitte zur Darstellung der zu überwachenden oder Instand zuhaltenden Bauteile]

- Spanngliedplan mit Verlauf der Spannglieder in allen vorgespannten Bauteilen des Objekts und Bezeichnung der Korrosionsschutz Kategorie der Spannglieder gemäss SIA 262. Für bestehende Brücken-Objekte mit Sonderfällen gemäss Punkt 1.3 sind im Spanngliedplan diejenigen Stellen zu bezeichnen, an denen bei der nächsten Hauptinspektion Sondierungen zur Kontrolle des Zustands der Spannglieder vorgenommen werden sollen.
- Ankerplan für permanente vorgespannte Anker, welche für die Stabilität des Objekts erforderlich sind, mit Bezeichnung der Korrosionsschutz Kategorie gemäss SIA 267.

4.4 Fotos

[einfügen Fotos der zu überwachenden oder Instand zuhaltenden Bauteile]

4.5 Projektverfasser

Erstellung des Bauprojekts durch:

4.6 Unternehmer

[die an der Ausführung beteiligten Firmen wie Bauunternehmer, Abdichtungsfirma, Stahlbauunternehmer, Korrosionsschutzunternehmer, Lieferant der Brückenlager, Lieferant der Fugenkonstruktionen, etc., sind zur allgemeinen Information für VU-UEW aufzulisten]

4.7 Spezifische Messungen und Beobachtungen an Spanngliedern und Ankern

- Resultate sämtlicher bisher durchgeführter Messungen des elektrischen Widerstands der Spannglieder mit Korrosionsschutz Kategorie c gemäss SIA 262 (siehe Anhang).

- Resultate sämtlicher bisher durchgeführter Messungen des elektrischen Widerstands der permanenten vorgespannten Anker mit umfassendem Korrosionsschutz gemäss SIA 267.
- Dokumentation von Datum, Ort und Resultat der Inspektion der Injektion der Spannglieder während des Baus des Objekts gemäss SN EN 446, Ziffer 8.5 (Kontrolle aller Ein- und Austrittsöffnungen und Ankerabdeckungen, um ein ausreichendes Verfüllen mit Füllgut zu bestätigen) sofern erfolgt. Bestätigung, ob Fremdüberwachung der Injektionsarbeiten durch eine unabhängige dritte Stelle erfolgte (hohe Anforderungen gemäss SN EN 446).
- Dokumentation von Datum, Ort und Resultat von Sondierungen der Spannglieder von bestehenden Brücken-Objekten mit Sonderfällen gemäss Punkt 1.3, sofern bereits erfolgt.

4.8 Dokumentation des elektrischen Widerstands der Spannglieder mit Korrosionsschutz Kategorie c gemäss SIA 262

Spannglied Nummer	Beschreibung			Messungen Nr. & Visum	Messung 1	Messung 2	Messung 3	Messung 4	Messung 5	Messung 6	Messung 7	
.....	Typ ¹⁾	Dat. Injektion		Datum								
		Länge		m	Witterung ⁴⁾							
		Hüllrohr ϕ		mm	Temperatur							
	Elektrischer Widerstand R			Messung R								
	Grenzwert ²⁾ für:	Überwachung		k Ω	eingehal- ten?							
		Ermüdung		Ω	eingehal- ten?							
		Streuströme		k Ω	eingehal- ten?							
	Richtwert ³⁾ für:	Kapazität C		nF	Messung C							
		Verlustfaktor D		-	Messung D							
Messgerät				Typ								
.....	Typ	Dat. Injektion		Datum								
		Länge		m	Witterung							
		Hüllrohr ϕ		mm	Temperatur							
	Elektrischer Widerstand R			Messung R								
	Grenzwert für:	Überwachung		k Ω	eingehal- ten?							
		Ermüdung		Ω	eingehal- ten?							
		Streuströme		k Ω	eingehal- ten?							
	Richtwert für:	Kapazität C		nF	Messung C							
		Verlustfaktor D		-	Messung D							
Messgerät				Typ								
.....	Typ	Dat. Injektion		Datum								
		Länge		m	Witterung							
		Hüllrohr ϕ		mm	Temperatur							
	Elektrischer Widerstand R			Messung R								
	Grenzwert für:	Überwachung		k Ω	eingehal- ten?							
	Ermüdung		Ω	eingehal- ten?								

		Streuströme		kΩ	eingehal- ten?							
	Richtwert für:	Kapazität C		nF	Messung C							
		Verlustfaktor D		-	Messung D							
	Messgerät				Typ							

Legende:

- ¹⁾ Bezeichnung der Spanngliedtyps und -grösse gemäss Spannsystem Dokumentation
- ²⁾ Grenzwert des elektrischen Widerstandes gemäss ASTRA 12 010 für aktuelle Länge des Spannglieds
- ³⁾ Richtwerte für die Kapazität C und den Verlustfaktor D gemäss Technischer Dokumentation des Spannsystems
- ⁴⁾ Witterung: f = feucht; t = trocken (Zustand Ankerkopf)

4.9 Tunnel, Checkliste Selbstrettungseinrichtungen

	Unterhaltsplan		Überwachungsplan
	Periodische Kontrolle (Streckeninspektor)	Reini- gung	Funktionskontrol- len
Fluchtwege im Tunnel inkl. Handlauf		<input type="checkbox"/>	
Profilfreiheit, Begehrbarkeit	<input type="checkbox"/>		
Hindernisse (Stolpergefahr)	<input type="checkbox"/>		
Verschmutzung (Rutschgefahr)	<input type="checkbox"/>		
Vollständigkeit	<input type="checkbox"/>		
Befestigungen / Beschädigungen	<input type="checkbox"/>		
Zustandssignalisierung		<input type="checkbox"/>	
Kontrolle der Signalisierung in der Betriebs- leitzentrale			<input type="checkbox"/>
Fluchtweg im Freien		<input type="checkbox"/>	
Profilfreiheit	<input type="checkbox"/>		
Zugänglichkeit / Hindernisse Bewuchs	<input type="checkbox"/>		
Portal bis...	<input type="checkbox"/>		
Portal bis...	<input type="checkbox"/>		
Sammelstelle / Fluchtraum Seite...		<input type="checkbox"/>	
Profilfreiheit, Begehrbarkeit	<input type="checkbox"/>		
Zugänglichkeit	<input type="checkbox"/>		
Zufahrt und Tor	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Bewuchs	<input type="checkbox"/>		
Beschilderung	<input type="checkbox"/>		
Beleuchtung	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Schild Sammelplatz	<input type="checkbox"/>		
Beleuchtung im Tunnel		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vollständigkeit	<input type="checkbox"/>		
Befestigungen	<input type="checkbox"/>		
Verschmutzung	<input type="checkbox"/>		
Beleuchtung Treppenaufgang		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vollständigkeit	<input type="checkbox"/>		
Befestigungen	<input type="checkbox"/>		
Verschmutzung	<input type="checkbox"/>		

	Unterhaltsplan		Überwachungsplan
	Periodische Kontrolle (Streckenwärter)	Reinigung	Funktionskontrollen
Fluchtwegbeschilderung		<input type="checkbox"/>	
Vollständigkeit	<input type="checkbox"/>		
Befestigungen	<input type="checkbox"/>		
Verschmutzung	<input type="checkbox"/>		
Ausleuchtung / Anstrahlung			<input type="checkbox"/>
Strecken- und Signaltelefone		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschädigungen	<input type="checkbox"/>		
Beschriftungen	<input type="checkbox"/>		
Beschilderung	<input type="checkbox"/>		
Permanente Erdungsvorrichtung bei Tunnelportal Seite...			<input type="checkbox"/>
Materialkontrolle	<input type="checkbox"/>		
Einsatzplan (Alarm- u. Rettungskonzept)	<input type="checkbox"/>		
Überprüfung Wirksamkeit			<input type="checkbox"/> mit Intervention

Periodische Kontrolle

Letzte Kontrolle

Datum:

Visum:....

Schadenmeldungen	Schadenbehandlung
	Info an: / Datum:

Letzte Funktionskontrolle

Datum:

Visum:....

Letzte Reinigung

Datum:

Visum:....