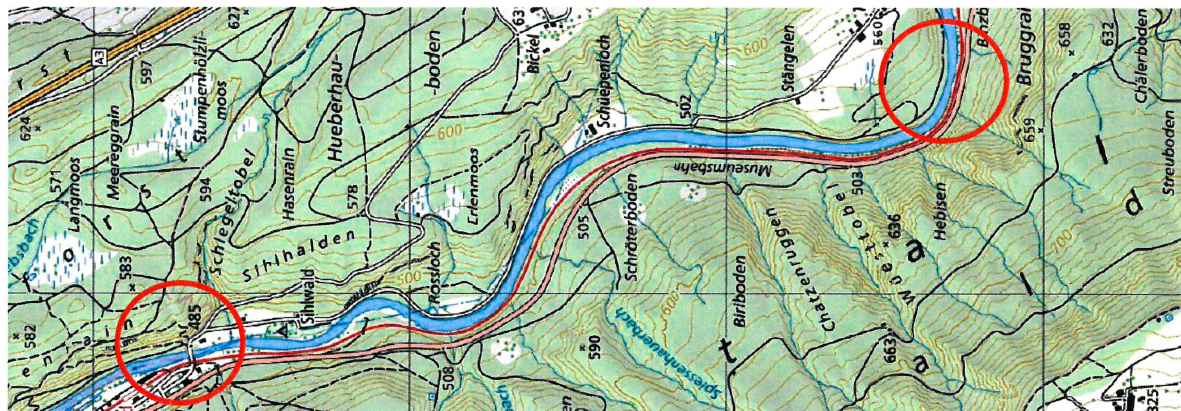


Linie: 712 S4
Km: 13.400 - 16.385
Kanton: Zürich
Gemeinde(n): Horgen
Projektnummer: 8191 und 8246
Phase: Vorprojekt
Datum: 08.08.2019

**Projekt: Sanierung der Stützmauer Carbura
Sanierung der Stützmauer Fachwerkbrücke Sihlwald**




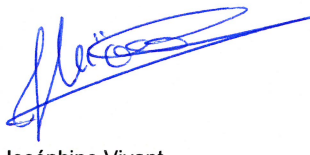
Nutzungsvereinbarung

Bauherrschaft

Lutz Rainero	Efstratios Dartzalis
Projektleiter Bau	Abteilungsleiter Bau

Sihltal Zürich Uetliberg Bahn SZU
Abteilung Bau
Wolframplatz 21
8045 Zürich
Direkt +41 (0) 44 206 45 54
lutz.rainero@szu.ch

Projektverfasser

	
Pascal Guignard	Joséphine Vivant
Projektleiter	Projektleiter Stv.

Gruner Wepf AG, Zürich
Abteilung Kunstbauten
Thurgauerstrasse 56
8050 Zürich
Direkt +41(0) 43 299 74 57
pascal.guignard@gruner.ch

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Ziele für die Nutzung	4
1.1.	Objektbeschreibung	4
1.1.1.	Stützmauer Fachwerkbrücke Sihlwald	4
1.1.2.	Stützmauer Carbura	5
1.1.3.	Bachdurchlässe	6
1.2.	Bauvorhaben	6
1.3.	Vorgesehene Nutzung, Nutzungsdauer	7
1.3.1.	Betriebskonzept	8
1.3.2.	Nutzung auf der Bauwerksoberseite	8
1.3.3.	Nutzung auf der Bauwerksunterseite	8
1.3.4.	Nutzungsdauer	8
1.4.	Eigentümer / Bauherrschaft	9
1.5.	Angaben zu vertraglichen Eigentums- und Unterhaltsverhältnissen	9
1.6.	Abgrenzungen	9
1.6.1.	Nutzlasten: Normalspurbahnverkehr	9
2.	Umfeld und Drittanforderungen	10
2.1.	Umweltmassnahmen	10
2.2.	Lichtraumprofil	10
2.2.1.	Durchflussprofil für Bäche	10
3.	Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhalts	11
3.1.	Baustellenerschliessung, Zugänge, Installationsplatz	11
3.2.	Intervalle, Bauen unter Betrieb	11
3.3.	Anforderungen an die Gleisgeometrie	11
3.4.	Schotterstärke und Schwellen	11
3.5.	Unterbau	12
3.6.	Untergrund	12
3.7.	Abdichtung	12
3.8.	Entwässerung	12
3.9.	Erdungskonzept	13
3.10.	Kabelanlagen und Kabelkanalisation	13
3.11.	Beschränkung der Risse	13
3.12.	Verformungen	13
3.13.	Oberflächenschutz	13
4.	Besondere Vorgaben der Bauherrschaft	14
4.1.	Fahrstrom	14
4.2.	Anforderungen an Zugbeeinflussung	14
4.3.	Bahntechnik	14

4.4.	Trassee	14
4.5.	Gestaltung und Ästhetik	15
4.6.	Verkehrsführung während der Bauzeit.....	15
5.	Schutzziele und Sonderrisiken	16
5.1.	Anforderungen an Sicherungsanlagen.....	16
5.2.	Schwingungen und Beschleunigungsgrenzen	16
5.3.	Erdbeben	16
5.4.	Schutzziele bezüglich Naturgefahren.....	16
5.5.	Entgleisung.....	16
5.6.	Anprall von Schienenfahrzeugen	16
5.7.	Akzeptierte Risiken.....	16
5.7.1.	Brand	16
5.7.2.	Explosion, Sabotagen und Terrorismus	16
5.7.3.	Chemische Einwirkungen.....	16
5.7.4.	Anprall von Strassenfahrzeugen	16
6.	Normbezogene Bestimmungen	17
6.1.	Normen, Berichte und Richtlinien.....	17
6.1.1.	Normen / Merkblätter.....	17
6.1.2.	Richtlinien / Dokumentationen	18
6.1.3.	Reglemente, Weisungen und Merkblätter	18
6.1.4.	SBB Ausführungs- und Qualitätsvorschriften (AQV) und Kontrollpläne (KP)	18
6.2.	Projektbezogene Grundlagen	19

1. Allgemeine Ziele für die Nutzung

1.1. Objektbeschreibung

Die Sihltalbahn-Linie S4 feierte im Jahr 2017 ihr 125-jähriges Bestehen. Die Naturstein-Stützmauern Carbura und Fachwerbrücke Sihlwald bestehen seit diesem Zeitpunkt ohne, dass wesentliche bauliche Massnahmen ergriffen worden sind. Dementsprechend sind üblichen Alterungserscheinungen wie Naturstein- und Fugenverwitterung weit fortgeschritten. Im Rahmen dieses Projekt werden auch 7 Bachdurchlässe saniert.

1.1.1. Stützmauer Fachwerbrücke Sihlwald

Der Stützmauer Fachwerbrücke Sihlwald befindet sich in der Gemeinde Horgen, von km 13.400 mit einer Länge von ca. 100 m bis km 13.500 der Sihltalbahn-Linie S4. Die Höhe der Mauer (Böschungskante bis OK Mauerkrone) variiert von rund 1.00-3.50 m. Das Bahntrasse verläuft hinter der Mauer und unterschiedlichen Abständen, unterhalb von ihr verläuft die Sihl. Die Stützwand ist von einer Nebenstrasse erreichbar.

Nach heutiger Anforderungen sind die Randborde resp. Schotterhalterungen bis zur Oberkante der näheren Schiene zu führen und es ist eine Absturzsicherung zu montieren. Beide Anforderungen werden durch die bestehende Konstruktion nicht erfüllt.

Der Streckenabschnitt Sihlwald bis Sihlbrugg und somit der gesamte Perimeter der STM Fachwerbrück Sihlwald wird im Regelfall durch Bauzüge, Inbetriebnahme-Testfahrten, andere Testzwecke oder zu SZU-Ausbildungszwecken genutzt. Die Strecke dient als 10P-Ergänzungsnetz. Auf der Strecke ist die Streckenklasse D4 zulässig.

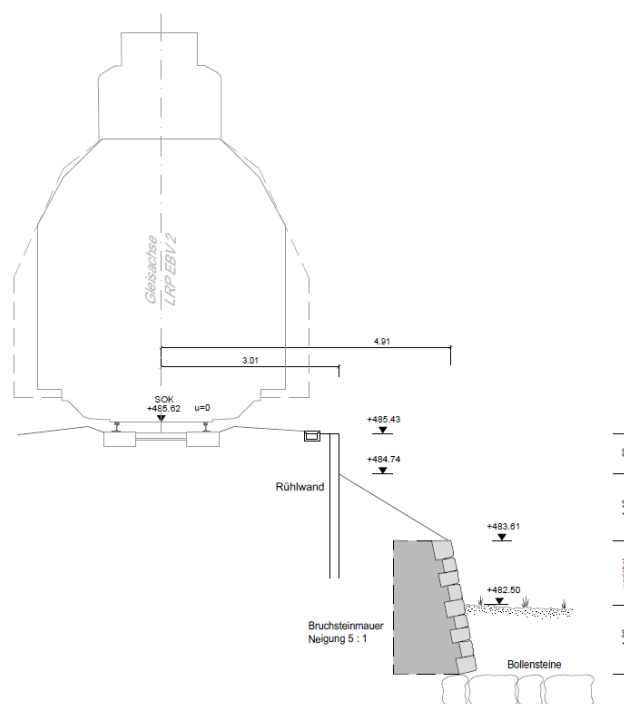


Abbildung 1: Querschnitt der Stützmauer Fachwerbrücke Sihlwald

1.1.2. Stützmauer Carbura

Der Stützmauer Carbura befindet sich in der Gemeinde Horgen, von km 16.100 bis km 16.385 der Sihltalbahn-Linie S4. Die Höhe der Mauer (Böschungskante bis OK Mauerkrone) ist rund 4.00 m. Das Bahntrasse verläuft hinter der Mauer, unterhalb von ihr verläuft die Sihl. Die Stützwand verläuft parallel zur Kantonsstrasse und ist deshalb gut erreichbar. Innerhalb der Stützmauer wird der Obere Hebisenbach mit einem Gewölbe geführt. Des Weiteren werden einige Entwässerungsdurchlässe mit Betonrohren durch die Mauer geführt.

Nach heutiger Anforderungen sind die Randborde resp. Schotterhalterungen bis zur Oberkante der näheren Schiene zu führen und es ist eine Absturzsicherung zu montieren. Beide Anforderungen werden durch die bestehende Konstruktion nicht erfüllt.

Der Streckenabschnitt Sihlwald bis Sihlbrugg und somit der gesamte Perimeter der STM Carbura wird im Regelfall durch Bauzüge, Inbetriebnahme-Testfahrten, andere Testzwecke oder zu SZU-Ausbildungszwecken genutzt. Die Strecke dient als 10P-Ergänzungsnetz. Auf der Strecke ist die Streckenklasse D4 zulässig.

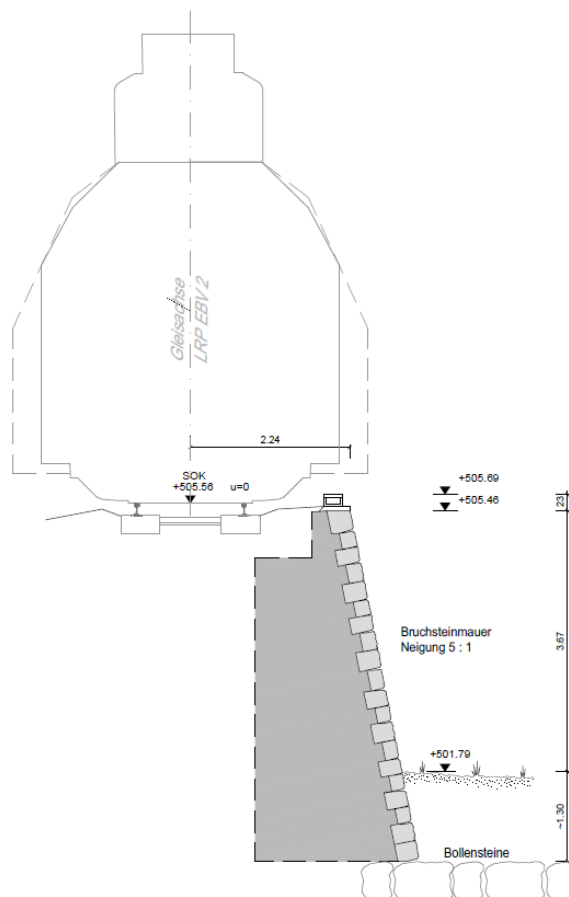
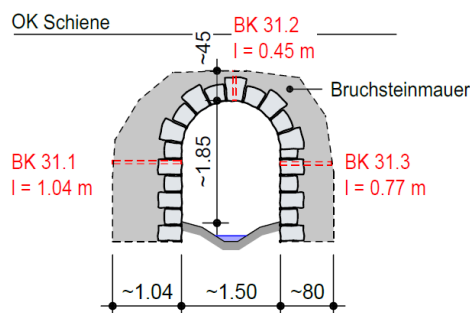


Abbildung 2: Querschnitt der Stützmauer Carbura

1.1.3. Bachdurchlässe

Auf dem Streckenabschnitt Sihlwald-Sihlbrugg befinden sich 7 weitere Bachdurchlässe (Bachdurchlässe: oberer-, mittlerer- und unterer Hebisenbach, Wüsttobelbach, Birribodenbach, Spiessenhaubach, Bachtobelbach), welche als Mauerwerksgewölbe ausgebildet sind. Diese Bachdurchlässe sind in gleichem Masse wie der Durchlass Oberer Hebisenbach schadhaft. Die durchschnittliche lichte Weite beträgt ca. 2.0 m und die Gewölbe haben eine durchschnittliche Höhe von rund 2.0 m. Der Bachdurchlass "Unter Hebisenbach" wird als repräsentativer Bachdurchlass gewählt.

Querschnitt, 1:100



Längsschnitt, 1:100

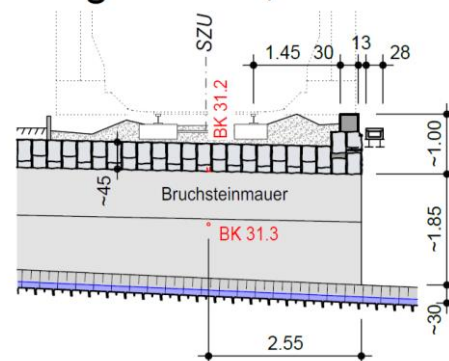


Abbildung 3 : Ansicht des Bachdurchlasses Unter Hebisenbach

1.2. Bauvorhaben

Die Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit soll mit verhältnismässigen Massnahmen widerhergestellt werden. Ein Ausbau der Strecke auf höhere Lastmodelle als Streckenklasse D4 ist nicht vorgesehen. Lediglich neue Bauteile sind für die Lastmodelle nach Neubaunorm auszulegen.

Die sichtbaren Flächen den Stützmauern sind, wie bestehend, aus Bruchsteinen zu erstellen.

Alle Entwässerungsleitungen im Projektperimeter sind im Zuge des Projektes zu ersetzen. Absturzgefährdete Stellen sind mit Geländern auszustatten.

Ein Dienstweg mit einer minimale Breite von 50 cm ist zu planen.

Das Lichtraumprofil EBV 2 ist am berücksichtigen.

Im Bereich der Stützmauer Fachwerkbrücke Sihlwald befindet sich ein Vorkommen von Neophyten (jap. Knöterich). Es sind Massnahmen zur Bekämpfung zu untersuchen und in den weiteren Projektphasen zu bearbeiten.

Da im Zuge der Projektbearbeitung "Sanierung der Stützmauern" werden die konstruktiven Stützbauwerke unter den Anforderungen untersucht. Diese müssen den Belastungen standhalten und saniert werden. Es handelt es um eine PGV relevante genehmigungspflichtige Massnahmen und nicht um einen reinen Bestandsersatz. Im Zuge der weiteren Projektphasen ist zu klären, ob die vorhandenen Schotterstärken ausreichend sind und ob der Unter- und Oberbau mit saniert werden müssen.

1.3. Vorgesehene Nutzung, Nutzungsdauer

Mit der Instandsetzung sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Ertüchtigung des Bauwerks für eine weitere Nutzungsperiode (100 Jahren)
- Einhaltung der Vorgaben gemäss AB - EBV, EBV 2 bezüglich Lichtraumprofil

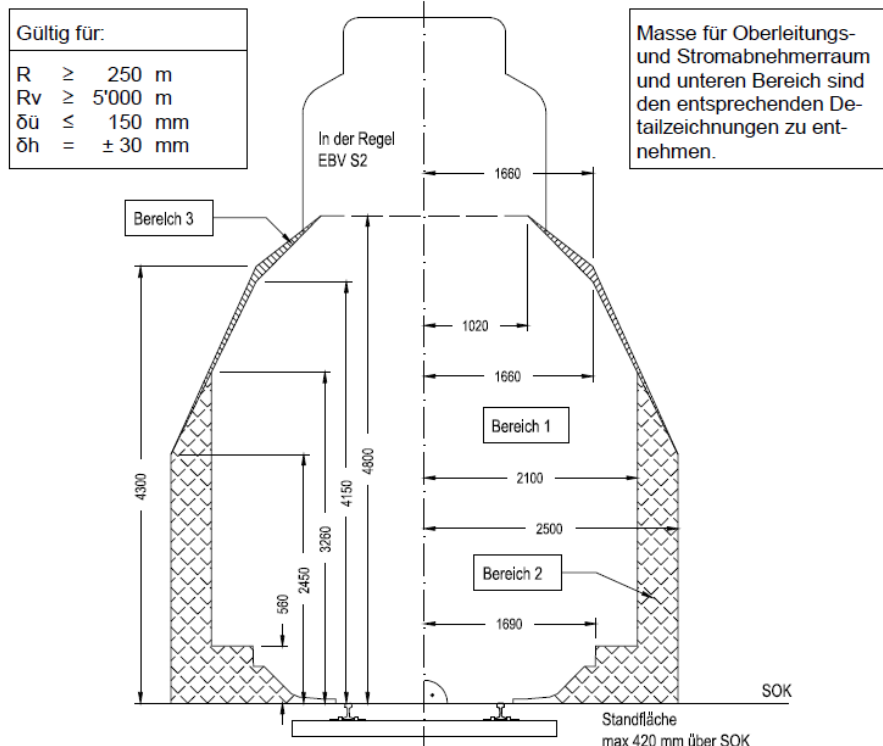
NORMALSPUR

Masse in mm

LICHTRAUMPROFIL EBV 2

Anwendungsbereich:

- Neuanlagen, Umbauten an bestehenden Anlagen und neu montierte Anlagenteile
- Strecken für Kombiverkehr bis Code P60/C60/W50/NT50
- Strecken für Verkehr mit doppelstöckigen Reisezugwagen



Bereich 1: Einragungen von bestehenden Anlagenteilen müssen registriert sein. Zeitweilige Einbauten bis höchstens an die Grenzlinie der festen Anlagen u.U. zulässig

Bereich 2: Einragungen aufgrund von Typenzulassungen zulässig

Bereich 3: Nach Möglichkeit freizuhaltender Raum

Abbildung 4 : Lichtraumprofil EBV 2

Bei Radien $R < 250$ m müssen die Werte gemäss R RTE 20012 Kapitel 3.2.3 und 3.2.11 angepasst werden. Die Korrektur inklusive Raum für Dienstweg für Carbura und FWB Sihlwald ist wie folgt berechnet:

- Carbura : $R_{\min} = 218$, $\ddot{u} = 100 \Rightarrow d_{Ba} = 1972 + 35 + 500 = 2507$ mm
 \Rightarrow **2.60 m** angenommen
- FWB Sihlwald : $R_{\min} = 187$, $\ddot{u} = 101 \Rightarrow d_{Bi} = 2261 + 70 + 500 = 2831$ mm
 \Rightarrow **2.90 m** angenommen

1.3.1. Betriebskonzept

Die Linie S4 verkehrt fahrplanmässig bis zur Station Sihlwald. Der Streckenabschnitt zwischen Sihlwald und Sihlbrugg, in dem sich der Projektperimeter befindet, wird nur zu Ausbildungsfahrten und von der Museumbahn genutzt. In unregelmässigen Intervallen dient die Strecke als 10P-Ergänzungsnetz.

1.3.2. Nutzung auf der Bauwerksobenseite

Die Bahnstrecke wird als Normalspurbahn genutzt.

Lichtraumprofil Bahn: Normalspur, Lichtraumprofil EBV 2, AB-EBV Blatt 7M

Streckengeschwindigkeit: Generell: VR = 50 km/h

Nutzlasten Bestand: Bahnverkehrslasten für Normalspurbahnen Lastmodelle D4

Nutzlasten Neu: Bahnverkehrslasten für Normalspurbahnen Lastmodelle LM1, 2, 3

Gleis / Weiche	künftige Gleisbelastung [GBRT/d]	Gleisbelastungsgruppe	Geschwindigkeit VR [km/h]
Strecke	5000 - 15000	E3	50

Tabelle 1 : Gleisbelastung gemäss AB-EBV Art. 25.2.2*

* Angaben/Ergänzung/Korrekturen durch SZU-Fachdienst

Aktuell wird die Strecke nur in Ausnahmefällen befahren. Für einen möglichen späteren Ausbau werden die Annahmen zur Verkehrsentwicklung gem. SIA 261 2014, Anhang G berücksichtigt.

1.3.3. Nutzung auf der Bauwerksunterseite

Nicht notwendig.

1.3.4. Nutzungsdauer

Die heutigen Bauwerke sind 125-jährig. Sie sollen für eine weitere Periode von 100 Jahren ab Inbetriebnahme genutzt werden.

Bauteile	Nutzungsdauer
Ingenieurbauwerk neu	100 Jahre
Ingenieurbauwerk instandgesetzt	50 Jahre
Bauwerksabdichtung	50 Jahre
Geländer	50 Jahre
Korrosionsschutz	50 Jahre
Entwässerungsleitungen	50 Jahre

Tabelle 2: Nutzungsdauer

1.4. Eigentümer / Bauherrschaft

Der Bauherr ist die Sihlwald Zürich Uetliberg Bahn SZU AG vertreten durch Lutz Rainero.

1.5. Angaben zu vertraglichen Eigentums- und Unterhaltsverhältnissen

Für den Unterhalt und Kontrolle ist der Eigentümer zuständig.

- Visuelle Kontrolle Stützmauern jährlich
- Visuelle Kontrolle Bachdurchlass jährlich
- Hauptinspektion alle 6 Jahre

1.6. Abgrenzungen

Im Rahmen des Vorprojektes werden die Sanierungsvarianten erarbeitet. Notwendige Massnahmen an den technischen Anlagen der Fachbereiche werden in weiteren Projektphase definiert.

Nachfolgend sind die Bereiche der Fachdienste beschrieben, welche durch die Sanierungsmassnahmen betroffen sein können:

Die Entwässerung, die Fahrbahn und die Kabel- sowie Sicherungs- und Fahrleitungsanlagen im Projektperimeter werden tangiert und müssen in das Projekt mit einbezogen werden. Das Fahrleitungs-System muss durch die wesentlichen Änderungen in der Lage und Höhe mit neuen Fahrleitungsmasten, Tragwerke und Fahrleitungen ausgestattet werden. Es ist im Rahmen von geotechnischen Untersuchungsunterlagen die Dimensionierungen der Bauteile zu untersuchen und statisch nachzuweisen und Massnahmen sowie Varianten darzustellen.

1.6.1. Nutzlasten: Normalspurbahnverkehr

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bahnverkehrslasten für Normalspurbahnen gemäss SIA 261 (2014), Tab. 13 auf neue Bauwerksteilen ersichtlich.

Lastmodell	Q_k [kN]	q_k [kN/m]
1	250	80
2	-	133
3	-	150

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Bahnverkehrslasten für Normalspur

Der Klassifizierungsbeiwert für LM1 und 2 $\alpha = 1.33$.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bahnverkehrslasten für Normalspurbahnen (Meterspur) gemäss SIA 269/1 (2011), Abb. 1 auf bestehende Bauwerksteilen ersichtlich.

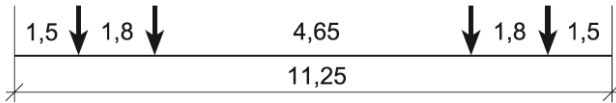
Streckenklasse	Q_{act} [kN]	Geometrische Eigenschaften der Musterfahrzeuge [m]
D4	225	

Tabelle 4: Charakteristische Werte der Bahnverkehrslasten für Normalspur

2. Umfeld und Drittanforderungen

2.1. Umweltmassnahmen

Da das Bauprojekt unmittelbar an der Sihl angrenzt und es sich in einem besonders schützenswerten Gebiet befindet, sind die Sanierungsmassnahmen unter Berücksichtigung der Vorgabe des Gewässerschutzes und der Denkmalbehörden zu projektieren.

Dies ist in der Ausarbeitung des Auflageprojekts sowie in der Baumeistersubmission durchgehend zu berücksichtigen.

Da der Kostenvoranschlag CHF Mio. 40 nicht überschreitet ist das Projekt nicht UVP pflichtig.

2.2. Lichtraumprofil

2.2.1. Durchflussprofil für Bäche

Das Durchflussprofil der Bäche wird beibehalten.

3. Bedürfnisse des Betriebes und des Unterhalts

3.1. Baustellenerschliessung, Zugänge, Installationsplatz

Die Zufahrt zur Baustelle ist im Zuge des Projektes festzulegen.

Stützmauer Sihlwald Fachwerckbrücke

Aus heutiger Sicht ist die Verwendung von gleisgängigem Gerät zwingend erforderlich.

Installationsplätze sind im Bahnhofsbereich Sihlwald vorhanden.

Stützmauer Carbura

Aus heutiger Sicht ist die Verwendung von gleisgängigem Gerät und von der Kantonsstrasse aus möglich.

Installationsplätze sind im Perimeter praktisch nicht vorhanden. In der Nähe befindet sich ein Wanderparkplatz und der Werkhof des Tiefbauamtes Kanton Zürich.

3.2. Intervalle, Bauen unter Betrieb

Da sich der Projektperimeter auf einem nicht fahrplanmässig genutzten Streckenabschnitt befindet, soll der Abschnitt während der Bauarbeiten voll für den Bahnverkehr gesperrt werden.

3.3. Anforderungen an die Gleisgeometrie

Es wird das Bahnlichtraumprofil EBV 2 gemäss AB-EBV als Basis eingesetzt.

Sihlseitig ist ein Geländer vorzusehen.

Die Oberkante Randbord resp. die Mauerkrone soll auf Höhe der nähergelegenen Schiene liegen.

Der Kabelkanal soll an der sihlseitigen Mauer belassen werden. Die Längsentwässerungsleitung des Gleises soll auf der mauerabgewandten Seite erhalten und in dem Projekt erneuert werden.

Stützmauer Sihlwald Fachwerckbrücke

Berg- oder sihlseitig ist Dienstwegraum vorzusehen, wofür zwischen Gleisachse und Innenkante des Geländers ein genügender Lichtraum einzuhalten ist.

Stützmauer Carbura

Sihlseitig ist Dienstwegraum vorzusehen, wofür zwischen Gleisachse und Innenkante des Geländers ein genügender Abstand zum Gleis für einen zulässigen Dienstweg anzustreben ist.

3.4. Schotterstärke und Schwellen

Auf bestehenden starren Unterbauten und unter der massgebenden Schiene muss eine minimale Schotterstärke von 30 cm eingehalten werden. Eine Schotterklasse 1 ist erforderlich. Bei neuem starren Unterbauten ist zusätzlich eine Übergangsschicht von 10 cm vorzusehen. Bei Radien < 350 m ist ein verstärktes und verdichtetes Schotterbett vorzusehen.

Stützmauer Sihlwald Fachwerckbrücke

Der Oberbau ab der Weiche 7 km 13.341 bis km 13.474 besteht aus Holzschwellen. Diese wurden 1997 verbaut. Ab km 13.474 bis ckm 16.340 besteht der Oberbau aus 2-Block Schwellen aus dem Jahr 1987. Falls der Oberbau mit dem Projekt ersetzt wird, hat dies auf der Seite Sihlwald bis zur Weiche 7 zu erfolgen.

Gleis	Km	Km	Länge	Schwellen Ist	Schwelle Neu	Profil Ist	Profil Neu
716	13.341	13.474		Holz	B91	46 E1	54 E2
716	13.474	13.500		2-Block	B91	46 E1	54 E2

Bei den km handelt es sich um ca. Angaben. Die genauen km sind mit dem Projekt zu verifizieren.

Stützmauer Carbura

Gleis	Km	Km	Länge	Schwellen Ist	Schwelle Neu	Profil Ist	Profil Neu
716	16.100	16.340	285	2-Block 1987	B91	46 E1	54 E2
716	16.340	16.385	285	Y-Schwellen 1990	B91	46 E1	54 E2

Bei den km handelt es sich um ca. Angaben. Die genauen km sind mit dem Projekt zu verifizieren.

3.5. Unterbau

- Gefälle Planum und Planie 5%
- Minimale/Maximale Tragfähigkeit Planie: $M_E = 30 / 150 \text{ MN/m}^2$
- Minstdicke Kiessand PSS 30 cm
- Sämtliche relevanten Kennwerte zum Unterbau und Untergrund sind mittels geotechnischer Untersuchungen zu erheben.
- Der Unterbau von ca. km 13.47 bis 16.34 wurde 1987 mit Fibradur saniert. Das damals gewählte Verfahren hat sich nicht bewährt. In den folgenden Jahren hat sich gezeigt, dass sich die einzelnen Blöcke der 2-Block Schwellen durch den Unterbau stanzen.

3.6. Untergrund

- Minimale Tragfähigkeit Planum: $M_E = 6 \text{ MN/m}^2$
- Gefälle Planum 5%

3.7. Abdichtung

Eine Abdichtung auf allen neuen Bauwerken muss eingebaut werden. Die Art der Abdichtung (PBD, UHFB Schicht, flüssige Kunststoffabdichtung, etc.) soll in den weiteren Planungsphasen mit der SZU festgelegt werden.

3.8. Entwässerung

Die Entwässerung wird über die mauerabgewandte Gleis-Seite geleitet und das anfallende Wasser in die Vorfluter abgeleitet.

Zustand und Höhenlage der Entwässerung sind zu überprüfen. Bei Bedarf ist die Entwässerung zu erneuern.

3.9. Erdungskonzept

Hier sind die Anforderungen zur Ausführung der Erdung gem. Rückleitungs- und Erdungshandbuch D RTE 27900 zu beachten (z.B. vordefinierte Erdungsanschlüsse an den Verbindern etc.). Ein entsprechendes Erdungskonzept ist genehmigungsfähig zu erstellen. Daraus ergebende Elemente sind zu projektieren und über alle Phasen umzusetzen.

3.10. Kabelanlagen und Kabelkanalisation

Die Sicherung der bestehenden Kabel und neu zu installierende Führung der Kabelkanäle und Kabel ist durch die SZU Abteilung SA-EA Fachdienst Kabelanlagen festzulegen und zu begleiten.

3.11. Beschränkung der Risse

Dichtheitsklasse 2 gemäss SIA 272 für neue Betonkonstruktion.

3.12. Verformungen

-

3.13. Oberflächenschutz

Alle sichtbaren Aussenflächen sind mit dem Oberflächenschutzsystem "Desax H100" der Firma Desax AG oder mit gleichwertigen Produkten zu hydrophobieren.

4. Besondere Vorgaben der Bauherrschaft

4.1. Fahrstrom

Angaben/Ergänzung/Korrekturen durch SZU-Fachdienst

Im Bauprojekt werden evtl. (abhängig von Varianten gem. Vorprojekt) die FL- Anlagenelemente angepasst werden müssen. Die bestehende FL-Anlage nach Abschluss der Gleisbauarbeiten anzupassen, neu einzubauen-, zu überprüfen- und zu regulieren.

An den bestehenden Fahrleitungsmasten ist neben der Fahrleitung auch die Fahrstrom-Speiseleitung geführt. Falls es im weiteren Projektverlauf notwendig wird, die Masten zu demontieren, ist die Fahrstrom-Speiseleitung provisorisch umzuverlegen. Alternativ kann eine Notspeisung von Seite Zürich beantragt werden.

Die Baumassnahmen sind durch die SZU-Abteilung SA-EA Fachdienst Fahrleitung festzulegen, zu begleiten und zu begutachten.

4.2. Anforderungen an Zugbeeinflussung

Es sind keine Massnahmen geplant. Bei Unklarheiten oder Fragen ist die SZU-Abteilung SA-EA Fachdienst Sicherungsanlagen zu integrieren

Falls Baumassnahmen nötig werden, sind diese durch die SZU-Abteilung SA-EA Fachdienst Sicherungsanlagen zu begleiten und zu begutachten.

4.3. Bahntechnik

- Der Kabelkanal b x h = 12 x 10 cm soll sihlseitig belassen werden.
- Signale bleiben unverändert.
- Fahrleitung und Fahrleitungsmasten müssen angepasst und/oder erneuert werden.

4.4. Trasse

Angaben/Ergänzung/Korrekturen durch SZU-Fachdienst

- Regeldicken des Schotterbettes auf bestehenden starren Unterbauten min. 30 cm.
- Bei neuem starren Unterbau ist zusätzlich eine Übergangsschicht von 10 cm vorzusehen.

Im Bereich des Bogens mit R=187m ist ein verstärktes und verdichtetes Schotterbett vorzusehen.

Mit dem Projekt ist der fahrdynamische Nachweis für eine genehmigungsfähige Gleisgeometrie zu erbringen. Diese ist in einem Gleisprojektplan festzuhalten. Grundlage der Gleisgeometrie ist die mit dem Projekt aufzunehmende IST-Gleislage sowie die massgebenden Zwangspunkte.

Angrenzend zum Projektperimeter gibt es bekannte Fehler in der Fahrdynamik. Diese sind mit dem Projekt zu beheben.

Mit dem Projekt ist die IST-Gleislage aufzunehmen.

4.5. Gestaltung und Ästhetik

Die sichtbaren Flächen den Stützmauern sind, wie bestehend, aus Bruchsteinen zu erstellen. Eine Betonkrone ist zulässig.

4.6. Verkehrsführung während der Bauzeit

Der volle Betrieb der Nationalstrasse während der Bauzeit soll gewährleistet werden.

5. Schutzziele und Sonderrisiken

5.1. Anforderungen an Sicherungsanlagen

Es sind keine Massnahmen geplant. Bei Unklarheiten oder Fragen ist die SZU-Abteilung SA-EA Fachdienst Sicherungsanlagen zu integrieren.

Falls Baumassnahmen nötig werden, sind diese durch die SZU-Abteilung SA-EA Fachdienst Sicherungsanlagen zu begleiten und zu begutachten.

5.2. Schwingungen und Beschleunigungsgrenzen

-

5.3. Erdbeben

Sämtliche Bauwerke liegen in der Erdbebenzone Z1 und werden der Bauwerksklasse BWK II zugewiesen.

5.4. Schutzziele bezüglich Naturgefahren

Keine.

5.5. Entgleisung

Die Brückentragwerke für Normalspurbahn sind so zu bemessen, dass ein Entgleisen von Schienenfahrzeugen nicht zu einem Versagen, insbesondere durch Verlust der Gesamtstabilität des Tragwerks, führt.

5.6. Anprall von Schienenfahrzeugen

Keine Gefährdung.

5.7. Akzeptierte Risiken

5.7.1. Brand

Brände auf oder unter den Stützmauern führen zu Schäden, welche als Risiko akzeptiert werden.

5.7.2. Explosion, Sabotagen und Terrorismus

Die Möglichkeit der folgenden extremen Einwirkungen infolge Explosionen von Fahrzeugen auf oder unter den Stützmauern, Sabotage oder Terrorismus wird von der Bauherrschaft als Risiko akzeptiert.

5.7.3. Chemische Einwirkungen

Gegen chemische Einflüsse (z.B. Auslaufen von Gefahrgut) werden keine Massnahmen vorgesehen. Diese werden als Sonderrisiken akzeptiert.

5.7.4. Anprall von Strassenfahrzeugen

Keine Gefährdung.

6. Normbezogene Bestimmungen

6.1. Normen, Berichte und Richtlinien

Es gelten alle SIA-Normen und die Projektierungsrichtlinien der Zentralbahn. Des Weiteren sind alle Umwelt- und Gewässerschutzvorschriften einzuhalten.

Bestehende Bauteile werden nach den Normen zur Erhaltung von Bauwerken nachgewiesen. Die Bemessung der neuen Bauteile erfolgt nach den gültigen Normen für den Neubau.

6.1.1. Normen / Merkblätter

- | | | | |
|---|---------------|--------|--|
| – | SIA 260 | (2013) | Grundlagen für die Projektierung von Tragwerken |
| – | SIA 261 | (2014) | Einwirkungen auf Tragwerke |
| – | SIA 261/1 | (2003) | Einwirkungen auf Tragwerke - Ergänzende Festlegungen |
| – | SIA 262 | (2013) | Betonbau |
| – | SIA 262/1 | (2013) | Betonbau - Ergänzende Festlegungen |
| – | SIA 263 | (2013) | Stahlbau |
| – | SIA 263/1 | (2013) | Stahlbau - Ergänzende Festlegungen |
| – | SIA 264 | (2014) | Stahl-Beton - Verbundbau |
| – | SIA 264/1 | (2014) | Stahl-Beton - Verbundbau - Ergänzende Festlegungen |
| – | SIA 266/2 | (2012) | Natursteinmauerwerk |
| – | SIA 267 | (2013) | Geotechnik |
| – | SIA 267/1 | (2013) | Geotechnik - Ergänzende Festlegungen |
| – | SIA 269 | (2011) | Grundlagen der Erhaltung von Tragwerken |
| – | SIA 269/1 | (2011) | Erhaltung von Tragwerken - Einwirkungen |
| – | SIA 269/2 | (2011) | Erhaltung von Tragwerken - Betonbau |
| – | SIA 269/3 | (2011) | Erhaltung von Tragwerken - Stahlbau |
| – | SIA 269/6-1 | (2011) | Erhaltung von Tragwerken - Mauerwerksbau, Teil 1 |
| | Naturstein- | | |
| | | | mauerwerk |
| – | SIA 269/7 | (2011) | Erhaltung von Tragwerken - Geotechnik |
| – | SIA 270 | (2014) | Abdichtungen und Entwässerungen - Allgemeine Grundlagen |
| | | | und Abgrenzungen |
| – | SIA 272 | (2009) | Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain |
| | | | und im Untertagbau |
| – | SIA 273 | (2008) | Abdichtung von befahrbaren Flächen im Hochbau |
| – | SIA M.B. 2022 | (2003) | Oberflächenschutz von Stahlkonstruktion |

6.1.2. Richtlinien / Dokumentationen

- Richtlinien des UVEK wie zum Beispiel Entwässerung von Bahnanlagen, Checkliste Umwelt, Richtlinien BAV zu Art. 3 VPVE und weitere
- RTE - Regelwerk Technik Eisenbahn
- AB-EBV Ausführungsbestimmungen zur Eisenbahnverordnung in der zum Vertragsabschluss gültigen Fassung
im Speziellen:
Leitfaden zur Beurteilung von Anprallrisiken bei neuen und bestehenden Bauten
- EBG Eisenbahngesetz
- Kantonale Richtlinien und Weisungen

6.1.3. Reglemente, Weisungen und Merkblätter

- W Bau GD 40/92 Gestaltungsrichtlinie für Ingenieurbauwerke der SBB
- Palng, 2017 Projektierungsassistent Brücken, SBB
- R RTE 20012 Lichtraumprofil Normalspur und Meterspur
- D RTE 22040 Fahrbahnpraxis Normalspur: Handbuch
- D RTE 27900 Erdungshandbuch
- D RTE 21110 Unterbau und Schotter
- R RTE 20100 Sicherheit bei Arbeiten im Gleisbereich
- R RTE 20600 Sicherheit bei Arbeiten im Bereich von Bahnstromanlagen

6.1.4. SBB Ausführungs- und Qualitätsvorschriften (AQV) und Kontrollpläne (KP)

- Stahlbeton
- Brückenabdichtung
- Korrosionsschutz von Stahlbrücken
- Baulicher Lärmschutz, alle Dokumente
- Entwässerung
- FAQ: „Berechnungsvorgaben für den Erddruck auf Rahmenbrücken “
30. September 2004, Thomas P. Lang
- FAQ: „Wie wird der Klassifizierungsbeiwert für Projekt der SBB angesetzt? “
5. November 2003, Thomas P. Lang
- FAQ: „Wie wird der dynamische Beiwert für Projekte der SBB angesetzt? “
21. Oktober 2003, Thomas P. Lang
- FAQ: „Mit welchen Lastfällen werden Verformungen von Bahn- und Strassenbrücken berechnet? “
21. November 2007, Thomas P. Lang
- FAQ: „Wie werden Bahnbrücken bis 10 m Stützweite bei der SBB gelagert “
18. Dezember 2009, Matthias Heimhalt

6.2. Projektbezogene Grundlagen

- Hauptinspektion F+B AG, 2015
- Sondagen SZU, 2017
- SZU AG; Pläne (Situation, Längsschnitt, Ansicht) den sieben Bachdurchlässen (pdf, dwg), 2015
- Basler & Hofmann AG; Bahnplan 52-60 (Situation - pdf und dwg), 2016
- SZU AG; Grobterminplan, 21.02.2019
- SZU AG; Organigramm " Projektorganisation - Sanierung Stützmauern Fachwerkbrücke Sihlwald, Stützmauer Cabura, Bachdurchlässe", März 2019
- Flückiger + Bosshard AG; Plan " Zustandsuntersuchung - Stützmauer bei FW-Brücke Sihlwald - Übersicht Sondagen", 19.02.2019
- Flückiger + Bosshard AG; Plan " Zustandsuntersuchung - Stützmauer Carbura - Übersicht Sondagen", 19.02.2019
- CSD Ingenieure AG; Geologisch-Geotechnischer Bericht "Sanierung Linie S4, Km 13.460 bis Km 16.385", 19.03.2018
- Flückiger + Bosshard AG; "Zusätzliche Aufnahmen an den Objekten STM Fachwerkbrücke Sihlwald, STM Kramperhütte und STM Carbura", 05.03.2018
- SZU AG; Projektpflichtenheft - Sanierung der Stützmauer Carbura, 08.01.2019
- SZU AG; Projektpflichtenheft - Sanierung der Stützmauer Fachwerkbrücke Sihlwald, 08.01.2019
- Schottersondagen, 05.2019
- Materialtechnik am Bau AG; Materialtechnische Untersuchung der Stützmauer - Bericht Nummer 19097/ 1 bis 3, 11.07.19