|  |
| --- |
|  |

Verkehr und Infrastruktur (vif)

Arsenalstrasse 43

Postfach

6010 Kriens 2 Sternmatt

Telefon 041 318 12 12

vif@lu.ch

www.vif.lu.ch

|  |
| --- |
| K10 Littau – Wolhusen – Wiggen |

|  |
| --- |
| 3080 Ausbau Schwanderholzstutz |

|  |
| --- |
| Gemeinde EntlebuchAbschnitt Sageli – Ebnet**Objekt 021208 Brücke Sageli**Koordinaten 648'385 / 208'992Kilometer 22.798(Reserve) (Reserve)Prüf- und KontrollplanAusführung |
| VerfasserMuster | Dokument-Nr.3080-403 | Reg.-Nr. KunstbautenK10-021208-403 |
|  | Dokument-Nr. Projektverfasser5702-1003 | Reg.-Nr. Wasserbau      |
| Dateiname820\_103\_V Ausgabe 2013.docxStatus      | FormatA4Datum / erstellt08.08.2014 / RöVersion / Änderungsdatum      /       | Massstab     Datum / geprüft12.08.2014 / RhDatum / geprüft      /       |
| Projektleitung      | eingegangen      | geprüft      |
|  | Freigabe      /       |  |

Änderungsverzeichnis

Version Datum Kommentar Status

Inhalt

[1 Allgemeines 4](#_Toc395171201)

[1.1 Grundsätze 4](#_Toc395171202)

[1.2 Grundlagen 4](#_Toc395171203)

[1.3 Zuständigkeiten 4](#_Toc395171204)

[1.4 Informationsfluss 4](#_Toc395171205)

[1.5 Kostenregelung 4](#_Toc395171206)

[2 Trasse und Kunstbauten (Stützkonstruktion) 6](#_Toc395171207)

[2.1 Kontrollen 6](#_Toc395171208)

[2.1.1 Vorbereitungsarbeiten 6](#_Toc395171209)

[2.1.2 Erdarbeiten 8](#_Toc395171210)

[2.1.3 Wasserhaltung 9](#_Toc395171211)

[2.1.4 Baugrubenabschlüsse 10](#_Toc395171212)

[2.1.5 Betonarbeiten 14](#_Toc395171213)

[2.1.6 Belagsarbeiten 19](#_Toc395171214)

[2.1.7 Werkleitungsarbeiten 23](#_Toc395171215)

[2.1.8 Lärmschutzwand 24](#_Toc395171216)

[2.1.9 Markierung 25](#_Toc395171217)

[2.1.10 Umweltschutz 26](#_Toc395171218)

[2.1.11 Abschlussarbeiten 27](#_Toc395171219)

[3 Brücke 28](#_Toc395171220)

[3.1 Kontrollen 28](#_Toc395171221)

[3.1.1 Vorbereitungsarbeiten 28](#_Toc395171222)

[3.1.2 Erdarbeiten 29](#_Toc395171223)

[3.1.3 Wasserhaltung 31](#_Toc395171224)

[3.1.4 Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen 31](#_Toc395171225)

[3.1.5 Anker ungespannt 32](#_Toc395171226)

[3.1.6 Pfahlarbeiten 33](#_Toc395171227)

[3.1.7 Betonarbeiten 35](#_Toc395171228)

[3.1.8 Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und für Brücken 42](#_Toc395171229)

[3.1.9 Belagsarbeiten 44](#_Toc395171230)

[3.1.10 Lager und Fahrbahnübergänge für Brücken 45](#_Toc395171231)

[3.1.11 Werkleitungsarbeiten 47](#_Toc395171232)

[3.1.12 Hydrophobierungsarbeiten 48](#_Toc395171233)

[3.1.13 Anti – Graffiti - Schutz 49](#_Toc395171234)

[3.2 Laufende Überwachungen 50](#_Toc395171235)

[3.2.1 Überwachung der Bauzustände 50](#_Toc395171236)

[3.2.2 Umweltschutz 52](#_Toc395171237)

[3.2.3 Allgemeine Sicherheit 54](#_Toc395171238)

Anhang

1.

Verteiler

*

# Allgemeines

## Grundsätze

Allgemein sind die gültigen VSS- und SIA-Normen sowie die erwähnten Normalien und Richtlinien massgebend. Nachfolgend sind verschärfte Anforderungen, Änderungen, Ergänzungen oder Präzisierungen zu den allgemein gültigen Anforderungen aufgeführt. Solche können auch in Abschnitten der Informationen und besonderen Bedingungen

(Kap. 102) oder im Leistungsverzeichnis enthalten sein.

## Grundlagen

* Generelle Baugrunduntersuchung vom .....
* Ergänzende Baugrunduntersuchung vom .....
* massgebende SIA-Normen
* massgebende VSS-Normen
* Richtlinien für konstruktive Einzelheiten von Brücken (ASTRA)
* Richtlinien Dienststelle Verkehr und Infrastruktur Kanton Luzern
* Richtlinien und Vorschriften der Dienststelle für Umwelt und Energie (uwe)

## Zuständigkeiten

Für die Durchsetzung des Kontroll- und Prüfplanes ist grundsätzlich die Bauleitung verantwortlich. Sie ist dafür besorgt, dass auf der Basis des Kontroll- und Prüfplanes entsprechende Formulare und Checklisten erstellt werden, welche eine übersichtliche und vollständige Sammlung der Ergebnisse erlauben. Zusätzliche Kontrollen oder Anpassungen des Kontroll- und Prüfplanes können von der Bauleitung jederzeit angeordnet werden.

Die in den nachfolgenden Abschnitten definierten Kontrollen der BL / des PV haben stichprobenartigen Charakter. Sie entbinden den UN nicht von der Pflicht, laufende Prüfungen durchzuführen, welche in einem vom BH akzeptierten Prüfplan festgelegt sind. Es ist grundsätzlich Sache des Unternehmers, ständig nachzuweisen, dass die vom Bauherrn festgelegten Anforderungen erfüllt sind. Der Unternehmer ist verpflichtet, Bauteile, die nicht den Anforderungen entsprechen, auf seine Kosten in Stand zusetzen, gegebenenfalls abzubrechen und neu zu errichten.

## Informationsfluss

Die Bauleitung ist für die Umsetzung des Kontrollplanes besorgt. Sie ist dafür verantwortlich, dass ein Konzept für den Informationsfluss erarbeitet wird:

* Anordnung von Kontrollen, Protokolle von Prüfungen sowie die Resultate sind in schriftlicher Form festzuhalten. Diese Dokumente sind mit allen notwendigen Angaben zu versehen, welche die Rückverfolgbarkeit gewährleisten.
* Die Resultate sämtlicher Prüfungen sind vom Unternehmer unverzüglich der Bauleitung weiterzuleiten.
* Die Beurteilung der Resultate erfolgt laufend durch die Bauleitung
* Die Bauleitung informiert den Projektverfasser und den Unternehmer bei Abweichungen der Ergebnisse von den Anforderungen.
* Alle schriftlichen Resultate der Kontrollen sind vor der Abnahme des Bauwerkes der Bauherrschaft zur Verfügung zu stellen.
* Mit der Baudokumentation werden die Prüfresultate der Bauherrschaft weitergeleitet (zwecks Überwachung und Unterhalt des Bauwerkes in der Nutzungsphase).

## Kostenregelung

Die nachstehende Kostenregelung bezieht sich generell auf alle umfassten Arbeitsgattungen respektive Materialien und Bauteile.

**1.5.1 Vorversuche (z.B. Betonvorversuche), Eignungsprüfungen und Beschaffung von Prüfattesten für Materialien, Bauverfahren etc.:**

Änderungen bezüglich Provenienz, Eigenschaften und Anteilen von Zement, Bitumensorten, Zusatzmitteln und Mineralstoffe gegenüber den gültigen Eignungsnachweisen erfordern vor dem Einbau eine entsprechende Aktualisierung.

Sofern keine Bestätigungen durch Resultate aus Zwischenprüfungen vorliegen, sind Eignungsnachweise nach zwei Jahren zu aktualisieren.

 Kosten zulasten des Unternehmers; Kosten sind in den Einheitspreisen einzurechnen.

**1.5.2 Laufende Eigenkontrollen (z.B. Frischbetonkontrollen) gemäss Prüfplan des Un- ternehmers mit ständiger Nachweiserbringung der Einhaltung der verlangten An forderungen:**

 Kosten zulasten des Unternehmers; Kosten sind in den Einheitspreisen einzurechnen.

**1.5.3 Prüfungen durch den Bauherrn festgelegt (Anordnung durch Bauleitung; Art und Anzahl gemäss Kontrollplan):**

a) Probeentnahmen vorgängig oder gleichzeitig mit dem Erstellen von Bauteilen (z.B. Betonwürfel):

Das Herstellen von Materialproben inkl. Transport zur Prüfstelle des Bauherrn; Kosten zulasten des Bauherrn (entsprechende Positionen sind im Leistungsverzeichnis ausgesetzt).

b) Probeentnahmen an erstellten Bauteilen oder am fertigen Bauteil oder Bauwerk (z.B. Beton-Bohrkerne):

Fall 1: Anforderungen erfüllt: Kosten zulasten des Bauherrn (entsprechende Positionen sind im Leistungsverzeichnis ausgesetzt)

Fall 2: Anforderungen nicht erfüllt: Kosten zulasten des Unternehmers.

c) Kosten für Prüfungen von Proben a) + b):

Fall 1: Anforderungen erfüllt: Kosten zulasten des Bauherrn

Fall 2: Anforderungen nicht erfüllt: Kosten zulasten des Unternehmers.

**1.5.4 Massnahmen bei nicht Erfüllung der Anforderungen:**

Falls die erzielten Resultate nicht den Anforderungen entsprechen, muss der Unternehmer für die gesamten daraus entstehenden Massnahmen (z.B. für Rückweisung von Materialien oder für das Abbrechen und neu Erstellen von Bauteilen etc.) aufkommen.

# Trasse und Kunstbauten (Stützkonstruktion)

## Kontrollen

Die in den nachfolgenden Abschnitten aufgeführten Kontrollen der Bauleitung und des Projektverfassers werden als Stichproben ausgeführt. Die vom Unternehmer vorzunehmenden Selbstkontrollen sind in diesem Dokument nur soweit angegeben, als dass diese zwingend auszuführen sind. Es gestattet dem Unternehmer nicht, seine Prüfungen nur auf die im Folgenden aufgeführten Kontrollen im Prüf- und Kontrollplan zu beschränken. Sämtliche Eigenkontrollen, die zum Nachweis der verlangten Anforderungen notwendig sind, sind nach Auftragsvergabe zu ergänzen und auszuführen.

**Im Vorliegenden Dokument werden folgende Abkürzungen verwendet:**

BL = Bauleitung KSI = Strasseninspektorat vif = Verkehr und Infrastruktur uwe = Departement Umwelt und Energie

PV = Projektverfasser UN = Unternehmer Spez = Spezialisten TV = Team Verkehrsmassnahmen vif

Kostenregelung: 1) Die Prüfung ist in die Einheitspreise einzurechnen

 2) Die Prüfung ist als separate Position in LV enthalten

### Vorbereitungsarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Sicherung der Umgebung |
| Nachbargebäude / Gemeindestrasse baulicher Zustand / benachbarte Anlagen | Vorsorgliche Beweisaufnahme | Amtsgerichtlich angeordnet | Vor Baubeginn |  | vif |  | Bericht vor Baubeginn |
| Nachbargebäude / Gemeindestrasse baulicher Zustand / benachbarte Anlagen | Nivellement /Geodätische Aufnahme | Amtsgerichtlich angeordnet | Vor Baubeginn |  | vif |  | Bericht vor Baubeginn |
| Baustellensignalisation | Abnahme durch vifvisuell | Gemäss Vorgaben vif |  | Bei jeder Bauphase, tägliche Kontrolle | TV | Sofortige Korrektur | Tagesjournal |
| Erschütterungsmessungen | Messung |  | Im Arbeitsbereich bei Baubeginn:GasleitungenBrücke Rossei | Im Arbeitsbereich bei Baubeginn:Gasleitungen- Brücke Rossei | UN2) | Info an PV / BL | Messprotokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Allgemeine Sicherheit |
| Erstellen der Baustellensignalisation | Abnahme durch vif | Gemäss Vorgaben (VIF) | Bei jeder einzelnen Verkehrsphase | Täglich | UN1) | Sofortige Korrektur | Tagesjournal |
| Unterhalt Baustellensignalisation | Visuell | Gemäss Vorgaben (VIF) |  | Täglich | UN1) | Sofortige Korrektur | Tagesjournal |
| Absteckung |
| Absteckung der Achse | Erstellung von Referenzachse / Höhenfixpunkt | Absteckung gem. Absteckungsplan | Vor Baubeginn und bei Veränderungen |  |  |  | Absteckungsprotokoll |
| Versicherung und Überwachung der Fixpunkte | Visuell | Unversehrtheit  | Stichproben | mind. alle 14 Tage | UN1) | Absprache mit PV / BL | Tagesjournal |
| Bestehende Leitungen |
| Freileitungen CKW / Swisscom | Visuell mit Rücksprache den Werken | Unversehrtheit | Vor und während dem Bau | Täglich | UN1) | Absprache mit PV / BL / CKW / Swisscom | Tagesjournal |
| Sonstige Leitungen | Abstecken und Markieren | Unversehrtheit |  | Vor Baubeginn | UN1) | Reparatur | Tagesjournal, einzeichnen in den Werkleitungsplänen |
| Erdgasleitungen | Sondierung | Genaue Lokalisierung, Schutzvorrichtung | Überwachung während Bautätigkeiten | Täglich sofern im Bereich der Gasleitungen gearbeitet wird | UN / TGA | Absprache mit PV / BL /  | Tagesjournal |
| Erdgasleitungen | Info TGA mind. 3 Tage vor Baubeginn |  | Überwachung | Info TGA mind. 3 Tage vor Baubeginn | UN1) |  | Tagesjournal, Baujournal |
| Unterirdische Leitungen | Sondierung | Lokalisierung, Unversehrtheit |  | Vor Baubeginn | UN2) |  | Tagesjournal, einzeichnen in den Werkleitungsplänen |
| Wasserleitungen | Sondierung | Lokalisierung, Unversehrtheit |  | Vor Baubeginn | UN2) |  | Tagesjournal, einzeichnen in den Werkleitungsplänen |

### Erdarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL / PV | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Erdarbeiten |
| Baugrund | visuell | Übereinstimmung mit Annahmen, Berechnungsgrundlagen | laufend | Laufend während dem Bau | UN1) / BL | In Absprache PV | Baujournal |
| Aushubkote | Nivellement | Endkote: +/- 5 cmBauetappe: +/- 15 cm | Stichproben | Laufend während dem Bau | UN1) | Nachbesserung | Tagesjournal |
| Schütthöhen Humusdeponie | Messen / visuell | Max. 2.0 m Höhe | Stichproben | laufend | UN1) | Nachbearbeitung | Baujournal |
| Aushubdeponien | Messen / visuell | Verdichten in Schichten, Abwalzen der Schichten, Gefälle min. 6 – 10% | Stichproben | laufend / vollständig | UN1) | Nachbearbeitung | Baujournal |
| Materialentnahme ab Zwischenlager | visuell | Sorgfältige Gewinnung und Lagerung | Stichproben | laufend / vollständig | UN1) | Nachbearbeitung | Baujournal |
| LagegenauigkeitHöhe / Lage | Nivellement /Geodätische Aufnahme | ± 3 cm± 10 cm | Stichproben | laufend / vollständig | UN1) | Nachbearbeitung | Messprotokoll |
| Schüttmaterial | visuell | gem. Definition PV | Stichproben | jede Etappe | UN1) | Materialersatz  | Tagesjournal / Baujournal |
| Schütthöhe | visuell | max. 30 - 40 cm | Stichproben | jede Etappe | UN1) | Abtrag / zusätzliche Auffüllung | Tagesrapport / Baujournal |
| Verdichtung | Plattendruckversuchgem. SN 670 317 | BaugrubensohleME 60 MN/m2 |  | mindestens 1 Messserie pro 1000m2 | UN2) | Materialersatz in Absprache mit PV / BL | Prüfprotokoll |
|  | Plattendruckversuchgem. SN 670 317 | Planum: ME 30 MN/m2 |  | mindestens 1 Messserie pro 500m2 | UN2) | Materialersatz in Absprache mit PV / BL | Prüfprotokoll |
| SauberkeitsschichtHöhe / Lage | Nivellement | Höhe +/- 1 cmLage +/- 10 cm | Stichproben | laufend / vollständig | UN1) | Nachbearbeitung | Baujournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL / PV | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Böschungssicherung |
| Stabilität der Böschung | visuell | keine Rutschungenkeine Risse | Stichproben | periodisch | UN1) | In Absprache mit BL / PV  | Tagesjournal / Baujournal |
| Wasseraustritte | Visuell | kein Ausschwemmen von Böschungsmaterial | Stichproben | periodisch | UN1) | In Absprache mit BL / PV | Tagesjournal / Baujournal |
| Fundationsschicht |
| Material | Zertifikat des Lieferwerkes | Gem. SN 670 119-NA |  | Vor Baubeginn | UN1) | Wechsel Lieferwerk | Attest |
|  | Konformitätserklärung Produkt: Ungebundenes Kiesgemisch | Gem. SN 670 119-NA |  | Vor Baubeginn, jede Etappe | UN1) | Wechsel Produkt | Attest |
| Verdichtung Planie | Plattendruckversuchgem. SN 670 317 | ME > 100 MN/m2 |  | mind. 1 Messung pro 500m2 | UN2) | Nachbearbeitung | Tagesjournal / Baujournal |
| Höhengenauigkeit | Nivellement | +1 cm / -2 cm | Stichproben | laufend | UN1) | Korrektur | Tagesjournal / Baujournal |

### Wasserhaltung

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Offene Wasserhaltung, Vakuumverfahren, Filterbrunnen |
| Wasseranfall | Visuell | Keine Wasseransammlung | Stichproben | Laufend | UN1) | Pumpeneinsatz | Tagesjournal |
| Wasserqualität vor Einleitung in Vorfluter | Visuelle Prüfung der Ableitung | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben: keine Verschmutzung (Ölfilm, Feststoffe, etc.) | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
|  | Prüfung Trübung | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben (GSchV, 814.201), Durchsichtigkeit (nach Snellen) 30 cm | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
| PH-Wert | Messung | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben (GSchV, 814.201) pH-Wert 6.5 bis 9.0 | Stichproben | Laufend | UN2) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |

### Baugrubenabschlüsse

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Nagelwand |
| Tragfähigkeit Nägel | Ausziehversuch nach SIA 267/1 | Gem. sep. Anweisung |  |  | UN2) | Zusätzliche Nägel Absprache PV/BL | Prüfprotokoll |
|  | Spannproben nach SIA Merkblatt 2010 | Gem. sep. Anweisung |  |  | UN2) |  | Prüfprotokoll |
| Ausfachung (Spritzbeton) | Mindeststärke Spritzbeton | Mindeststärke | Stichproben | 1 Messstelle pro 10 m2 | UN1) | Nachbesserung und Wiederholung der Messung | Tagesjournal |
|  | Armierungskontrolle, visuell | Plankonformität | Stichproben | Laufend während dem Bau | UN1) | Nachbesserung | Tagesjournal |
|  | Druckfestigkeit gem. SIA 262/1 | Plankonformität | Stichproben | Gem. SIA 198 | UN1) | Anpassung der Rezeptur, Grössere Mindeststärke, Abbruch und Neubau | Protokoll |
| Deformation | Inklinometer | Gemäss separater Anweisung |  | Wöchentlich während dem Bau | UN2) | Messrhythmus intensivieren, Wand verstärken | Protokoll |
|  | Geodätische Vermessung | Gemäss separater Anweisung |  | Wöchentlich während dem Bau | UN2) | Messrhythmus intensivieren, Wand verstärken | Protokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Bohrpfähle |
| Lagegenauigkeit | Geodätische Aufnahme | Maximale Abweichung Bohransatz:Horizontal: +/- 5 cmVertikal: +/- 2 cm | Stichproben | Laufend, alle Pfähle | UN1) | Korrektur der Bohrschablone | Tagesjournal |
| Deformation | Inklinometer | Interventionswert 3 cmAlarmwert 5 cm | Stichproben | Während dem Bau wöchentlich | UN2) | Messrhythmus intensivieren, Wand verstärken | Tagesjournal |
|  | Geodätische Vermessung Pfahlkopf und –fuss | Interventionswert 3 cmAlarmwert 5 cm |  | Während dem Bau wöchentlich | UN2) | Messrhythmus intensivieren, Wand verstärken | Prüfprotokoll |
| Ausfachung (Spritzbeton) | Mindeststärke Spritzbeton | Mindeststärke +/- 2 cm | Stichproben | 1 Messstelle pro 10 m2 | UN1) | Nachbesserung und Wiederholung der Messung | Tagesjournal |
|  | Armierungskontrolle, visuell | Plankonformität | Stichproben | Laufend | UN1) | Nachbesserung und Wiederholung der Messung | Tagesjournal |
|  | Druckfestigkeit gem. aktuellen Normen | Plankonformität | Stichproben | Laufend | UN1) | Anpassung der Rezeptur, Erhöhung der Mindeststärke, Abbruch und Neubau | Protokoll |
| OrtbetonpfahlFrischbeton | Eignungsnachweisenach SIA 262 | Plankonformität | Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte | Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte | UN1) | Freigabe durch PV | Eignungsnachweis |
|  | Bewehrungskontrolle, visuell | Plankonformität | Alle Bewehrungskörbe bei Anlieferung | Alle Bewehrungskörbe bei Anlieferung | UN1) | Rückweisung Armierungskorb | Tagesjournal |
|  | Visuelle Prüfung der Lage und Art der Distanzhalter | Plangemässe Betonüberdeckung | Stichproben | Laufend | UN1) | Nachbesserung | Tagesjournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Betonsorte | Lieferscheinkontrolle | Plankonformität | Stichproben | Laufend | UN1) | Rückweisung |  |
| Frischbeton | KonsistenzAusbreitmass gemäss EN 121350-5 | SN EN 206-1, Tabelle 17 | Stichproben | Jeder dritte Pfahl | UN1) | Rückweisung | Laborbericht |
|  | W/Z-WertGemäss SIA 261, Anhang H | W/Z ≤ W/Zbestellt + 0.02 | Stichproben | Jeder dritte Pfahl | UN1) | Rückweisung | Laborbericht |
| Festbetoneigenschaften | WürfeldruckfestigkeitGemäss EN 12390-5 | SIA 262 und SN EN 206-1 |  | Jeder dritte Pfahl | UN1) |  | Prüfprotokoll |
| Abspitzen der PfahlköpfeHöhenlage, Qualität des Kopfbetons | Visuell, Nivellement  | +/- 2 cm, geforderte Qualität  | Jeder Pfahl | Jeder Pfahl | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |
| Qualität des fertigen Pfahles | Integritätsprüfung mit Ultraschall 4 Rohre / 6 Ebenen | Keine Fehlstellen | Vergleich Angabe UN | Mind. 50% der Pfähle | UN1) | Auswertung durch unabhängigen ExpertenAnordnung durch PV | Prüfprotokoll |
| Bohrvorgang | Visuell |  | Stichproben | Laufend | UN1) | Meldung an BL / PV | Pfahlrapport |
| Geologie / Hydrologie während Bohrvorgang | Visuell aufgrund von Bohrgutprofil | Gemäss Geologisch-, Geotechnischem Bericht | Stichproben | Laufend | UN1) | Anpassung der Pfahllänge | Bohrprotokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Anker |
| Tragfähigkeit  | Ankerversuch sep. Arbeitsanweisung | Ankerversuch sep. Arbeitsanweisung |  | Währen Ankerversuch | UN2) | Absprache PV/BL | Protokoll |
|  | Spannprobe nach sep. Arbeitsanweisung | Spannprobe nach sep. Arbeitsanweisung | Stichproben |  | UN2) | Absprache PV/BL | Protokoll |
| Lage der Anker | Vermessung | Horizontal: +/- 5 cmVertikal: +/- 2 cm | Stichproben | Alle Anker | UN1) | Nachbesserung | Tagesjournal |
|  | Einmessung der Bohrlafette mittels Winkelwasserwaage | Abweichung aus der Lage 2% | Stichproben | Alle Anker | UN1) | Nachrichten, Vermessung Bohrloch, Neue Bohrung | Tagesjournal |
| Injektion | Druckmessung mittels Manometer | Max. Druck 15 bar | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Information der BL, Anpassung des Injektionsvorgang | Tagesjournal |
|  | Mengenmessung der Suspension | Max. Menge 120 lt. | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Information der BL, Anpassung des Injektionsvorgang | Tagesjournal |
| Ankerkräfte | Kraftmessdose | Interventionswert 650 KNAlarmwert 800 KN | Stichproben | 1. Woche täglichAb 2. Woche wöchentlich2-wöch. Wenn Kräfte konstant | UN1) | Messungen intensivieren, Nachinjektion, Projektanpassung | Protokoll |

### Betonarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Eignungsnachweis Beton |
| Ortbeton | Ausgangstoffe, Frischbeton, Festbeton, SIA 262 und 262/1 | Bestimmung der optimalen Betonrezeptur, damit die vom PV geforderten Zielwerte (=Festbetoneigenschaften) erfüllt werden |  | Vor Baubeginn | UN2) | Optimierung der Rezeptur bis die Versuchsresultate i.O.Genehmigung des Eignungsnachweises durch BL und BH | Eignungnachweis |
| Frischbetonkontrollen |
| Frischbeton | Messung Betontemperatur | SIA 262 | Stichproben | Jede 1. Lieferung pro Etappe. | UN1) | Rückweisung | Tagesjournal |
|  | Zementgehalt:Gemäss Chargenprotokoll | Z ≥ Zbestellt – 10 kg/m3 | Stichproben | 1 Kontrolle pro Betonieretappe | UN1) | Rückweisung, falls Anforderungen nicht erfüllt | Prüfprotokoll |
|  | W / Z-WertSIA 261, Anhang H | W/Z ≤ W/Zbestellt + 0.02 | Stichproben | 1 Kontrolle pro Betonieretappe | UN2) | Rückweisung, falls Anforderungen nicht erfüllt | Prüfprotokoll |
|  | Konsistenz(Ausbreitmass AM)EN 12350-5 | SN EN 206-1, Tabelle 17 | Stichproben | 1 Kontrolle pro Betonieretappe | UN2) | Rückweisung, falls Anforderungen nicht erfüllt | Prüfprotokoll |
|  | LuftporengehaltEN 12350-7 | SN EN 206-1, Tabelle 17 | Stichproben | 1 Kontrolle pro Betonieretappe | UN2) | Rückweisung, falls Anforderungen nicht erfüllt | Prüfprotokoll |
| Betontransport | Visuell | Fahrmischer | Stichproben | Jede Lieferung | UN1) | Rückweisung | Tagesjournal |
| Betonsorte | Visuell, Lieferscheinkontrolle | Plankonformität | Stichproben | Jede Lieferung | UN1) | Rückweisung | Tagesjournal |
| Umgebungstemperatur | Messung Lufttemperatur | 5°C < T < 30°C | Jede Betonieretappe | Jede Lieferung | UN1) | Verschieben betonieren | Tagesjournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Festbetonkontrollen |
| Festbetonkontrollen | WürfeldruckfestigkeitEN 12390-5 | SIA 262 und SN EN 206-1 | Stichproben | jede 5. Betonieretappe | UN2) | BohrkernentnahmeWeitere Massnahmen gemäss Angabe PV / BH | Prüfprotokoll |
|  | frostbeständig und wasserdichtSIA 262/1, Anhang C | Information | Stichproben | Jede 5. Betonieretappe | UN2) |  | Prüfprotokoll |
| Höhengenauigkeit | Nivellement | ± 2 cm | Stichproben | Jede Betonieretappe | UN1) | Absprache mit OPL / BL / PV | Tagesjournal / Baujournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Schalung |
| Massgenauigkeit | Ausmessung der Schalung und Lage | Plankonformität | Stichproben | Jede Betonieretappe | UN1) | Korrektur | Tagesjournal / Baujournal |
| Aussparungen | Visuell | Plankonformität | Abnahme | Jede Betonieretappe | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Sauberkeit | Visuell | Kein SchmutzKeine FremdkörperKein stehendes Wasser | Alle Etappen vor betonieren | Jede Betonieretappe | UN1) | Reinigung | Tagesjournal / Baujournal |
| Schalungsstruktur / Oberflächenbeschaffenheit | Visuell | Plankonformität | Alle Etappen vor betonieren | Jede Betonieretappe | UN1) | Reinigung | Tagesjournal / Baujournal |
| Schalungseinlagen | Visuell | Plankonformität | Stichproben | Jede Betonieretappe | UN1) | Korrektur | Tagesjournal / Baujournal |
| Schalungsoberflächen vor betonieren | Visuell | Alle Flächen benetzt | Stichproben | Jede Betonieretappe | UN1) | Korrektur | Tagesjournal / Baujournal |
| Befestigung | Visuell | Korrekte Abstützung und Befestigung | Stichproben | Jede Betonieretappe | UN1) | Korrektur | Tagesjournal / Baujournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Bewehrung |
| Betonstahl | Korrekter Einbau, Masshaltigkeit | Plankonformität | Abnahme | Jede Betonieretappe | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| ProjektübereinstimmungMaterialqualitätDurchmesserBiegeformStückzahlLage | Visuell, Kontrolle Lieferschein | Plankonformität | Jede Betonieretappe mind. 1 Tag vor betonieren | Jede Betonieretappe mind. 1 Tag vor betonieren | UN1) | Korrektur | Prüfprotokoll UN durch BL visiert, Baujournal |
| Sauberkeit / Überdeckung | Visuell | Plankonformität | Jede Betonieretappe mind. 1 Tag vor betonieren | Jede Betonieretappe mind. 1 Tag vor betonieren | UN1) | Korrektur | Prüfprotokoll UN durch BL visiert, Baujournal |
| Nachbehandlung |
| Ausschalfristen | Betonfestigkeit mit Betonprüfhammer | Gemäss sep. Anweisung | Stichproben | Jede Betonieretappe | UN1) | Frist verlängern |  |
| Nachbehandlung | Visuelle Prüfung | Korrekte Massnahmen gemäss Besonderen Bedingungen | Stichproben | Jede Betonieretappe | UN1) | Korrektur |  |
| Hydrophobierung |
| Hydrophobierungsbeginn | Betonalter prüfen | Betonalter min. 28 Tage | Stichproben | Vor Applikationsbeginn | UN1) | Arbeitseinstellung | Tagesrapport |
| Thermische Voraussetzungen für Hydrophobierungsarbeiten | Messung Lufttemperatur | Einhaltung der Temperaturvorgaben des Lieferanten | Stichproben | Jede Applikationsetappe | UN1) | Arbeitseinstellung | Protokoll |
| Messung Luftfeuchtigkeit | Einhaltung der Luftfeuchtigkeitsvorgaben des Lieferanten | Stichproben | Jede Applikationsetappe | UN1) | Arbeitseinstellung | Protokoll |
| UV-Beständigkeit | Eignungsnachweis bzw. Attest von Lieferant | UV-beständig | Stichproben | Vor Applikationsbeginn | UN1) | Systemwechsel | Eignungsnachweis |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Dampfdurchlässigkeit | Messung | Gegen 100% | Stichproben | Serien à 3 MessungenPfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |
| Wasseraufnahmekoeffizient („w“ nach 24h Messdauer) | Messung | Tiefe von 1 mmw < 50 g/m2 h0.5Tiefe von 3 mmw < 100 g/m2 h0.5 | Stichproben | Pfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |
| Eindringtiefe | Vergleich von Bohrkernen aus Musterfläche und unbehandelter Betonfläche | Wasseraufnahmereduktion um 80% | Abnahme | Vor Applikation | UN2) | Erhöhung der aufgetragenen Menge | Abnahmeprotokoll |
| Abstimmung der Produkteverträglichkeit mit dem Graffiti-Schutz | Nachweis des Lieferanten | Produkteverträglichkeit | Abnahme | Vor Applikation | UN2) | Änderung der Produkte | Abnahmeprotokoll |
| Graffiti-Schutz |
| Applikationsbeginn | visuell | Hydrophobierung vollständig trocken | Stichproben | Vor Applikationsbeginn | UN1) | Arbeitseinstellung | Tagesrapport |
| Thermische Voraussetzungen für Hydrophobierungsarbeiten | Messung Lufttemperatur | Einhaltung der Temperaturvorgaben des Lieferanten | Stichproben | Jede Applikationsetappe | UN1) | Arbeitseinstellung | Protokoll |
| Messung Luftfeuchtigkeit | Einhaltung der Luftfeuchtigkeitsvorgaben des Lieferanten | Stichproben | Jede Applikationsetappe | UN1) | Arbeitseinstellung | Protokoll |
| UV-Beständigkeit | Eignungsnachweis bzw. Attest von Lieferant | UV-beständig | Stichproben | Vor Applikationsbeginn | UN1) | Systemwechsel | Eignungsnachweis |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Dampfdurchlässigkeit | Messung | Gegen 100% | Stichproben | Serien à 3 MessungenPfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |
| Wasseraufnahmekoeffizient („w“ nach 24h Messdauer) | Messung | Tiefe von 1 mmw < 50 g/m2 h0.5Tiefe von 3 mmw < 100 g/m2 h0.5 | Stichproben | Pfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |
| Abstimmung der Produkteverträglichkeit mit der Hydrophobierung | Nachweis des Lieferanten | Produkteverträglichkeit | Abnahme | Vor Applikation | UN2) | Änderung der Produkte | Abnahmeprotokoll |

### Belagsarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Vorarbeiten |
| Verkehrsverhältnisse während Belagseinbau | Umleitung / Signalisation Absprachen mit der Polizei | Gemäss Projekt und VSS-Norm | Vor und während der Bautätigkeiten |  | UN1) | Korrekturen nach Anweisung Polizei |  |
| Reinigung | Visuell | Sämtliche Vorarbeiten abgeschlossen, keine Schmutzresten (Erdklumpen etc), Einfahrten fertig erstellt, Anstösser orientiert |  | Pro Einbauabschnitt | UN2) | Infos |  |
| Voranstrich Stärke / Menge | Visuell | vollflächig | Stichproben | Pro Einbauabschnitt | UN2) | Infos |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Belag |
| Mischgutnachweis | Zulassungsnachweis des Lieferwerkes oder Eignungsnachweis | Einhaltung der Vorgaben gemäss Zulassungsnachweis. gem. SN 640431bgem. SN 640452c |  | Mind. 3 Wochen vor Einbaubeginn | UN1) | Änderung Lieferwerk | Zulassungsnachweis |
| MischgutanalyseMarshall-VersuchBindemittelrückgewinnung | Löslicher BindemittelgehaltHohlraumgehaltPrüfungen gem.SN 671950bSN 671955aSN 671960SN 671967aSN 671 969b | gem. SN 640431bgem. SN 640432agem. SN 640452c |  | Mind. 2 Untersuchungen pro Tag | UN2) | Nach Absprache Bauherr | Tagesjournal / Prüfprotokoll |
| VerdichtungsgradHohlraumgehalt | HohlraumgehaltVerdichtungsgradSchichtdicken am BohrkernSchichtverbund nach LeutnerPrüfung gemäss:SN 671950bSN 671955aSN 671960SN 671967aSN 671969bSN 671961 | gem. SN 640431bgem. SN 640432agem. SN 640452c |  | Pro 2500 bis 4500 m2 Fahrbahnfläche mind. 4 Prüfungen / beide Belagsschichten | Labor | Minderwert resp. Ersatz | Tagesjournal / Prüfprotokoll |
| Bindemittel | Penetration bei 25°CHaftvermögenPrüfung gemäss:SN 671950bSN 671955aSN 671960SN 671967aSN 671969b | gem. SN 640431bgem. SN 640432agem. SN 640452c |  | Mind. 2 Proben Untersuchungen pro Tag | Labor 2) | Änderung des Bindemittels | Tagesjournal / Prüfprotokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Einbau |
| Belagsannahme | Visuelle Kontrolle der Lieferscheine und Kontrolle der Sauberkeit | VSS - Norm | Stichproben | Jede Lieferung | UN1) | Rückweisung der Lieferung | Einbauprotokoll |
| Einbautemperatur | Thermometer | gem. SN 640431bgem. SN 640432a | Stichproben | Pro LKW eine Messung | UN1) | Rückweisung der Lieferung | Einbauprotokoll |
| Schichtdicke | Messung mit Meter | Abweichung von Projekthöhe: +/- 10 mm | Stichproben | Laufend | UN1) | Korrektur | Einbauprotokoll |
| Genauigkeit untere Tragschicht oder Fräsfläche (Höhenlage, Stärke) | Nivellierung / Messung | Abweichung von Projekthöhe: +/- 1 cm | Gesamte Einbaufläche, periodische Überprüfung | Gesamte Einbaufläche | UN1) | Korrektur |  |
| Genauigkeit obere Tragschicht (Höhenlage, Stärke) | Nivellierung / Messung | Abweichung von Projekthöhe: +/- 0.1 cm | Gesamte Einbaufläche, periodische Überprüfung | Gesamte Einbaufläche | UN1) | Korrektur |  |
| Genauigkeit Deckschicht (Höhenlage, Stärke) | Nivellierung / Messung | Abweichung von Projekthöhe: +/- 0.3 cm | Gesamte Einbaufläche, periodische Überprüfung | Gesamte Einbaufläche | UN1) | Korrektur |  |
| Verdichtung und Schichtverbund | Kernbohrungengem. SN 671950bgem. SN 671965agem. SN 671961 | gem. SN 640431bgem. SN 640432agem. SN 640452 c |  | Einmal pro Einbauabschnitt abwechselnd rechte und linke Strassenseite | Labor | Ersatz | Tagesjournal / Prüfprotokoll |
| Ausführung der Arbeitsnähte (Überlappung) | Visuell / Messung | mind. 15 cm | Stichproben | Ganze Länege | UN1) | Ersatz | Tagesjournal / Prüfprotokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Diverses |
| Belagsanschlüsse (Schachtabdeckungen, Randabschlüsse) | Visuell / Messung | Überbauhöhe von 0.5 – 1.0 cm bei Randabschlüssen und 2 mm bei Schachtabdeckungen | Stichproben | Permanent bei Belagseinbau | UN1) | Sofortige korrektur |  |
| Voranstrich bei Belagsanschlüssen | Visuell | Haftkleber plus vollflächiger Heissbitumen oder Kantenvoranstrich 0.2 – 0.3 cm |  | Pro km Strasse 3 Abschnitte mit den stärksten Verkehrsbeanspruchungen, SN 640510b | UN1) | Minderwert resp. Ersatz | Prüfprotokoll |
| Griffigkeitskontrolle | Skidometermessung | Gem. 640511b |  | Pro km Strasse 3 Abschnitte mit den stärksten Verkehrsbeanspruchungen, SN 640510b | Labor | Minderwert resp. Ersatz | Prüfprotokoll |
| Ebenheitskontrolle | Deflektograph La Croix und / oder unter 3 -4 m Latte | gem. SN 640520 a |  | Deckschicht ein Tag nach dem Einbau | Labor | Minderwert resp. | Baujournal |

### Werkleitungsarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Entwässerung |
| Eignungsnachweis | Zulassungsnachweis des Lieferwerkes oder Eignungsnachweis |  |  | Vor Einbaubeginn | UN1) | Änderung Lieferwerk | Zulässigkeitsnachweis |
| Leitungen  | visuell, Nivellement, Kontrolle der Lage und Höhe | Plankonformität | Stichproben | Vollständig vor Eindeckung | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| HDPE Leitungen | visuelle Kontrolle der Schweissstellengem. SIA V 190, Art. 6 | keine Unregelmässigkeiten |  | Vollständig | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Dichtigkeit | Druckversuch | Gem. aktuellen Normen | Stichproben | Vollständig vor Eindeckung | UN2) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Entwässerungsschächte | visuell, Nivellement, Kontrolle der Lage und Höhe | Plankonformität | Stichproben | Vollständig vor Eindeckung | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Hinterfüllungsmaterial | Kontrolle Materialanforderungen, Durchlässiges Aushubmaterial | Plankonformität | Stichproben | Laufend während Ausführung | UN1) | Rückweisung | Tagesjournal |
| Hinterfüllung | ME – Messung | Mind. 60 MN/m2 | Überprüfung | 1 Prüfung pro 200 m3 | UN2) | Rückweisung | Tagesjournal |
|  | Kontrolle der Schichtstärken (Profilkontrolle) | Max. 0.5 m (Einbau und Verdichtung) | Stichproben | Laufend | UN1) |  | Tagesjournal |
|  | Kontrolle der Planmässigkeit | 1/- 5 cm | Stichproben | Laufend | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |
| Elektrische Anlagen |
| Kabelschutzrohre  | Kalibrierung | Durchgängigkeit auf ganzer Länge |  | Vor Abnahme | UN2) | Ersatz bei Fehlstellen | Abnahmeprotokoll |
| Leitungen  | visuell, Nivellement, Kontrolle der Lage und Höhe | Koten gem. ProjektGefälle gem. Projekt | Stichproben | Vollständig vor Eindeckung | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Rohrumhüllung | visuell | Nach Norm | Strichproben | Laufend | UN1) | Ersatz bei Fehlstellen | Abnahmeprotokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Bahnunterstossungen |
| Lagegenauigkeit | Visuell | Plankonformität | Stichproben | Laufend während Unterquerung | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |
| Setzungen im Bahndamm | Visuell | Keine Setzungen | Stichproben | Laufend während Unterquerung | UN1) | Sofortige Information der BL und SBB | Tagesjournal |

### Lärmschutzwand

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
|  |
| Lagegenauigkeit | Visuell, Messung | Plankonformität | Stichprobe | Jede Stütze | UN1) | Korrektur | Tagesjournal / Baujournal |
| Produktkontrolle | Visuell | Plankonformität / Übereinstimmung mit Bestellung | Stichprobe | Laufend | UN1) | Rückweisung | Tagesjournal / Baujournal |
| Stützkonstruktion | Prüfung der Stahlqualität | Nachweis des Lieferanten | Stichprobe | Laufend | UN1) |  | Tagesjournal |
|  | Messung der Feuerverzinkung | Schichtstärke ≥ 80μm | Stichprobe | Laufend | UN1) |  | Tagesjournal |
|  | Beschichtung | Schichtstärke ≥ 80μm | Stichprobe | Laufend | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |
|  | Visuelle Kontrolle der Schweissungen | Gemäss Richtlinien ASTRA | Stichprobe | Laufend | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |
| Lärmschutzsystem | Optischer Eindruck | Gemäss Richtlinien ASTRASystemhöhe: +/- 2.5 cmLage quer: +/- 15 cm | Stichprobe | Laufend | UN1) | Korrektur | Tagesjournal / Baujournal |
| Stahlqualität der Schrauben, Muttern, U-Scheiben | Visuell | Gemäss Richtlinien ASTRA | Stichprobe | Laufend | UN1) |  |  |
| Anzugsdrehmomente der Muttern | Messung | Gemäss Richtlinien ASTRA | Stichprobe | Jede Mutter | UN1) | Korrektur |  |

### Markierung

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Leitschranken |
| Stahlqualität Profile und Pfosten | Zulassungsnachweis | Mind. S.235 | Stichproben | Jede Lieferung | UN1) | Rückweisung | Zulässigkeitsnachweis |
| Montagetoleranzen in der Linienführung | Visuell | Saubere Linie, Plangemässe Ausführung | Stichproben | Vollständig | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |
| Prüfung Schweissnaht Pfosten / Fussplatte | visuell | Saubere, durchgehende Schweissnaht | Stichproben | 5 % der Pfosten | UN1) | Korrektur / Rückweisung | Tagesjournal |
| Vollständigkeit der Beschichtungen | visuell | Keine Beschädigungen | Stichproben | Vollständig | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |
| Abweichungen vom Sollmass in der Vertikalebene | Messung | Abweichung max. 2 cm | Stichproben | Vollständig | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |
| Markierung |
| Markierfarbe | Zulassungsnachweis | Gem. Anforderungen vif | Stichproben | Jede Lieferung | UN1) | Rückweisung | Zulässigkeitsnachweis |
| Lagegenauigkeit | Visuell, Messung | Plankonformität | vollständig | Vollständig | UN1) | Korrektur | Tagesjournal / Baujournal |

### Umweltschutz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Gewässerschutz |
| AbleitenBaustellenwasser | Visuelle Prüfung der Ableitung | Keine Verschmutzung (Ölfilm, Feststoffe, etc.) | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
|  | Prüfung Trübung | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben (GSchV, 814.201); Durchsichtigkeit (nach Snellen) 30 cm | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
|  | PH-Wert | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben(GSchV, 814.201)pH-Wert 6.5 bis 9.0 | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
| Altlasten |
| Baugrund | Beobachtung des Baugrundes. | Trennen von sauberem und belastetem Erdmaterial | Laufend | Laufend (sofortige Meldung an BL) | BL / UN1) | Arbeit stoppen, separate Bearbeitung in Absprache mit BL / PV | Tagesjournal, Baujournal |
| Lärmschutz |
| Maschinen, Geräte | Prüfung/Kontrolle der Schalleistung | Maschinen auf dem aktuellen Stand der Technik | Stichproben | Prüfung vor Einsatz auf Baustelle | UN1) | Nachbesserung, Gerät austauschen | Tagesjournal, Baujournal |
| Lärmintensive Tätigkeiten | Prüfung vor Ort | Einhaltung der Arbeitszeiten (07.30 – 12.00; 13.00 – 17.30) | Stichproben | Bei Beginn der Tätigkeit | UN1) | Lärmmessung, Schalldämpfung, Einhausung | Tagesjournal, Baujournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Lufteinhaltung |
| Partikelfilter (PF)Auf Baumaschinen | Wartungsdokument vorweisen | PF auf allen Baumaschinen mit Leistungen grösser 36 kW | Periodisch | Periodisch(auch Subunternehmer) | UN1) | Maschinenersatz | Baujournal |
| Stationäre Maschinen und Geräte | Visuell | Sind mit Elektromotorenantrieb zu betreiben | Periodisch | Periodisch(auch Subunternehmer) | UN1) | Ersatz(Umrüsten) | Baujournal |
| Staubentwicklung | Visuell | Verhindern von Staubemissionen | Laufend | Laufend | UN1) | Reinigen (Wasserbedüsungen) | Baujournal |
| Bodenschutz |
| Umgang mit Boden | Visuell | Gemäss Merkblatt uwe kein Arbeiten mit wassergesättigem Boden | periodisch | Laufend | UN1) | Arbeit stoppen, gemäss Merkblatt | Baujournal |

### Abschlussarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Installationsplatz |
| Installationsflächen | Visuell | Wie bei Übernahme |  | Nach Abschluss der Bauarbeiten | UN1) | Korrektur | Bericht vor Baubeginn |

# Brücke

## Kontrollen

Die in den nachfolgenden Abschnitten aufgeführten Kontrollen der BL / des PV werden als Stichproben ausgeführt. Die vom UN vorzunehmenden Eigenprüfungen sind in diesem Dokument nur soweit angegeben, als dass diese zwingend auszuführen sind. Es gestattet dem UN jedoch nicht, seine Prüfungen nur auf die im Folgenden aufgeführten Kontrollen im Prüf- und Kontrollplan zu beschränken. Sämtliche Eigenkontrollen, die zum Nachweis der verlangten Anforderungen notwendig sind, sind nach Auftragsvergabe zu ergänzen und auszuführen.

Im Vorliegenden Dokument werden folgende Abkürzungen verwendet:

BL = Bauleitung KSI = Strasseninspektorat vif = Verkehr und Infrastruktur uwe = Departement Umwelt und Energie

PV = Projektverfasser UN = Unternehmer Spez = Spezialisten TV = Team Verkehrsmassnahmen vif

Kostenregelung: 1) →Die Prüfung ist in die Einheitspreise einzurechnen

 2) →Die Prüfung ist als separate Position in LV enthalten

### Vorbereitungsarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Umgebung |
| Nachbargebäude / Gemeindestrasse baulicher Zustand / benachbarte Anlagen | Vorsorgliche Beweisaufnahme | Amtsgerichtlich angeordnet | Vor Baubeginn |  | vif |  | Bericht vor Baubeginn |
| Nachbargebäude / Gemeindestrasse baulicher Zustand / benachbarte Anlagen | Nivellement /Geodätische Aufnahme | Amtsgerichtlich angeordnet | Vor Baubeginn |  | vif |  | Bericht vor Baubeginn |
| Absteckung |
| Absteckungsachse | Erstellung von Referenzachse / Höhenfixpunkt / Versicherungen | Absteckung gem. Absteckungsplan | Vor Baubeginn und bei Veränderungen |  |  |  | Absteckungsprotokoll |
| Versicherung Hauptpunkte / Intaktheit | Visuell, mind. Alle 2 Wochen | Unversehrtheit und Korrektheit | stichprobenartig | Mind. alle 2 Wochen | UN1) |  | Tagesrapport |

### Erdarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL / PV | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Baugrubenaushub / Aushub |
| Baugrund | visuell | Übereinstimmung mit Annahmen, Berechnungsgrundlagen | laufend |  |  | In Absprache PV | Baujournal |
| Schütthöhen Humusdeponie | Messen / visuell | Max. 2.0 m Höhe | stichprobenartig | laufend / vollständig | UN1) | Nachbearbeitung | Baujournal |
| Aushubdeponien | Messen / visuell | Verdichten in Schichten, Abwalzen der Schichten, Gefälle min. 6 – 10% | stichprobenartig | laufend / vollständig | UN1) | Nachbearbeitung | Baujournal |
| Materialentnahme ab Zwischenlager | visuell | Sorgfältige Gewinnung und Lagerung | stichprobenartig | laufend / vollständig | UN1) | Nachbearbeitung | Baujournal |
| LagegenauigkeitHöhe / Lage | Nivellement /Geodätische Aufnahme | ± 3 cm± 10 cm | stichprobenartig | laufend / vollständig | UN1) | Nachbearbeitung | Messprotokoll |
| Sohlenzustand | visuell | keine Auflockerungen und Ausschwemmungen, gleichentags Sauberkeitsschicht einbringen. | vergleiche Angabe UN | vor einbringen der Sauberkeitsschicht / sämtliche Fundationen | UN1) | Materialersatz / Wasserhaltung in Absprache mit BL | Tagesrapport / Baujournal |
| Verdichtung | Plattendruckversuchgem. SN 670 317 | Baugrubensohle = Fundamentsohle: ME 60 MN/m2 | vergleiche Angabe UN | je Flachfundation2 Messungen | UN2) | Materialersatz in Absprache mit PV / BL | Prüfprotokoll |
|  |  | Planum: ME 30 MN/m2 | vergleiche Angabe UN | mindestens 1 Messserie pro 500m2 | UN2) |  |  |
| SauberkeitsschichtHöhe / Lage | Nivellement /Geodätische Aufnahme | -2 cm > Lage > +1 cm± 10 cm | stichprobenartig | laufend / vollständig | UN1) | Korrektur | Tagesrapport / Baujournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle BL / PV | Prüfungen UN | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Böschungssicherung |
| Stabilität der Böschung | visuell | keine Rutschungenkeine Risse | stichprobenartig | periodisch | UN1) | In Absprache mit BL / PV / SPEZ | Tagesrapport / Baujournal |
| Wasseraustritte | Visuell | kein Ausschwemmen von Böschungsmaterial | stichprobenartig | periodisch | UN1) | In Absprache mit BL / PV / SPEZ | Tagesrapport / Baujournal |

|  |
| --- |
| Materialersatz / Hinterfüllung / Schüttung |
| Schüttmaterial | visuell | gem. Definition PV | stichprobenartig | jede Etappe | UN1) | Materialersatz  | Tagesrapport / Baujournal |
| Schütthöhe | visuell | max. 30 - 40 cm | stichprobenartig | jede Etappe | UN1) | Abtrag / zus. Auffüllung | Tagesrapport / Baujournal |
| Verdichtung | Plattendruckversuchgem. SN 670 317 | Materialersatz:ME > 80 MN/m2Hinterfüllung:ME > 60 MN/m2 | vergleiche Angabe UN | mind. 1 Messung pro 500 m2 resp. laufend auf Resultate abgestimmt in Rücksprache mit BL, | UN2) | Nachbearbeitung | Tagesrapport / Baujournal |
|  |  | Dammschüttung und Planum: ME > 30 MN/m2 | vergleiche Angabe UN | Mindestens 1 Messserie pro 500m2 | UN2) |  |  |

|  |
| --- |
| Fundationsschicht |
| Material | Zertifikat des Lieferwerkes | Gem. SN 670 119-NA |  | Vor Baubeginn | UN1) | Wechsel Lieferwerk | Attest |
|  | Konformitätserklärung Produkt: Ungebundenes Kiesgemisch | Gem. SN 670 119-NA |  | Vor Baubeginn, jede Etappe | UN1) | Wechsel Produkt | Attest |
| Verdichtung Planie | Plattendruckversuchgem. SN 670 317 | ME > 100 MN/m2 | vergleiche Angabe UN | mind. 1 Messung pro 500m2 | UN2) | Nachbearbeitung | Tagesrapport / Baujournal |
| Höhengenauigkeit | Nivellement | +10mm / -20mm | stichprobenartig | laufend | UN1) | Korrektur | Tagesrapport / Baujournal |

### Wasserhaltung

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Offene Wasserhaltung, Vakuumverfahren, Filterbrunnen |
| Wasseranfall | Visuell | Keine Wasseransammlung | Stichproben | Laufend | UN1) | Pumpeneinsatz | Tagesjournal |
| Wasserqualität vor Einleitung in Vorfluter | Visuelle Prüfung der Ableitung | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben: keine Verschmutzung (Ölfilm, Feststoffe, etc.) | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
|  | Prüfung Trübung | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben (GSchV, 814.201), Durchsichtigkeit (nach Snellen) 30 cm | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
| PH-Wert | Messung | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben (GSchV, 814.201) pH-Wert 6.5 bis 9.0 | Stichproben | Laufend | UN2) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |

### Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Spundwände |
| Spundwandprofil:* Profiltyp
* Stahlqualität
* Profillänge
 | Lieferantennachweisvisuell | gemäss Projektplänen | stichprobenartig | vor Rammbeginn, jede Lieferung | UN1) | Rückweisung | BaujournalMaterialattest |
| Lage | Geodätische Aufnahmevisuell | Gem. SIA 118-267Lage ± 5 cm (verschärfte Anforderung)≤ 1.0% (Abweichung vertikal) | stichprobenartig | laufend | UN1) | KorrekturMeldung an PV | Baujournal |

|  |
| --- |
| Rühlwände (Trägerbohlenwände) |
| Rühlwandträger* Profiltyp
* Stahlqualität
* Profillänge
 | Lieferantennachweisvisuell | gemäss Projektplänen | stichprobenartig | vor Arbeitsbeginn jede Lieferung | UN1)  | Rückweisung | BaujournalMaterialattest |
| Geologie/ Hydrologie nach Erstellen Bohrlöcher | visuell | gemäss Geologisch- Geotechnischem Bericht | Stichprobenartig, evtl. unter Beizug SPEZ | laufend | UN1) | In Absprache mit BL / PV / SPEZ | Bohrprotokoll Baujournal |
| Lage | Geodätische Aufnahmevisuell | Gem. SIA 118-267Lage ± 5 cm (verschärft) | stichprobenartig | laufend | UN1) | KorrekturMeldung an PV | Baujournal |
| Hinterfüllung | visuell | vollständig hinterfüllt | stichprobenartig | laufend | UN1) | Verfüllung mit geeignetem Material | Tagesrapport Baujournal |

### Anker ungespannt

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Ungespannte, temporäre Anker (Bodennägel) |
| Bohrlochgenauigkeit | Kontrolle der Lage, des Neigungswinkels und der Bohlochtiefe mit geeigneten Messinstrumenten  | Max. Abw. Lage: +/- 7.5cmMax. Abw. Neigungswinkel: +/- 2°; Max. Abw. Bohrlochtiefe: 5%, max. +/-20cm | stichprobenartig | Laufend | UN1) | Nachbohren, Mdg an BL/PV | Bohrprotokoll |
| Einbettungsmaterial: Druckfestigkeit, Volumenveränderung, Konsistenz, Wasserausscheidung | Materialatteste | Erfüllung gem. SIA 262/1 | Vor Beginn der ersten Injektionsarbeiten | Laufend | UN1) | Materialwechsel, Zusätzliche Prüfungen | Attest |
| Äussere Tragfähigkeit | Ausziehversuche | Erreichen des Bemessungswertes der Ankerkraft über vier Kraftstufen unter Einhaltung des Kriechmasses k gem. SIA 267/1 |  | Pro Untergrundbereich mind. 3, zu Beginn der Ankerarbeiten | UN2) | Mgd an BL/PV, Reduktion des Bemessungswertes der Ankerkraft (Ra,k) | Spannprotokoll inkl. Kriechdiagramm gem. SIA 267/1 Fig 14 |
| Äussere Tragfähigkeit | Zugproben | Erreichen der Prüfkraft (Fp ≥Rd) über vier Kraftstufen unter Einhaltung der Richtwerte nach SIA 267/1 7.1.4.3 |  | Mind. 10% aller Anker | UN1) | Mgd an BL/PV, Zusatzanker bohren | Rapport |

### Pfahlarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Ortbetonbohrpfähle |
| Betonkonzept Zuschlagsstoffe vergleiche Kapitel Betonarbeiten Vorversuche | Eignungsnachweisenach SIA 262 und Zusammenstellung „Eignungsnachweis“ Beton VIF RL 820.202 | gemäss Projektplänen, Leistungsverzeichnis Prüfungen auf geforderte Eigenschaften abgestimmt, bzw. VIF RL 820.101, Ziff. 10.1.1 | Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte | Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte | UN1) / Lieferant | Freigabe durch PV | Prüfattest |
| Betonsorte | Lieferscheinkontrolle | gemäss Projektplänen | stichprobenartig | jede Lieferung | UN1) | Rückweisung |  |
| Frischbeton | * Frischbetontemperatur
* Konsistenz:

AusbreitmassEN 12350-5* W/Z-Wert:

SIA 261, Anhang H | 10°C < T < 20°SN EN 206-1, Tabelle 17W/Z ≤ W/Zbestellt + 0.02 | stichprobenartig | jede 1. Lieferung pro Pfahljeder dritte Pfahl resp. mindestens 1 x wöchentlich | UN1) | Rückweisung (LP)Korrekturen im WerkMeldung an BL / PV  | Laborbericht |
| Festbetoneigenschaften | WürfeldruckfestigkeitEN 12390-5 | SIA 262 und SN EN 206-1 | vergleiche Angabe UN | jeder dritte Pfahl, mindestens 1x wöchentlich | UN1) | Meldung an BL / PV | Prüfprotokoll |
| Stahlqualität Betonstahl | visuell | Eintrag im SIA Registergem. Projektplänen / -listen | vor Ausführungsbeginn | vor Ausführungsbeginn | UN1) | Rückweisung | Materialattest |
| Projektübereinstimmung Betonstahl* Durchmesser
* Biegeform, Abbiegeradien
* Stückzahl
* Lagegenauigkeit / Korbdurchmesser
* Überdeckung
 | visuell | gem. Projektplänen / -listen | alle Bewehrungskörbe bei Anlieferung | alle Bewehrungskörbe bei Anlieferung | UN1) | Korrektur | Pfahlrapport |
| PfahllageVertikalitätKoten Pfahlbewehrung | Geodätische AufnahmeSenkelNivellement | ∆max ± 5 cm (verschärft)< 0.02 m/m± 10 cm | stichprobenartig | laufend, alle Pfähle | UN1) | Meldung an BL / PV | Pfahlrapport |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Geologie/ Hydrologie während Bohrvorgang | visuell aufgrund von Bohrgutprofil | gemäss Geologisch- Geotechnischem Bericht | stichprobenartig evtl. unter Beizug SPEZ | laufend, alle Pfähle | UN1) | Anpassung der Pfahllänge | Bohrprotokoll Baujournal |
| Einbindung in Fels | Messung | Min. 1.5 m in Fels einbinden | stichprobenartig | laufend | UN1) | Meldung an BL / PV | Bohrprotokoll |
| Bohrvorgang | visuell |  | stichprobenartig | laufend | UN1) | Meldung an BL / PV | Pfahlrapport |
| Stabilität der Pfahlsohle | visuell |  | stichprobenartig | vor Einbringen Bewehrungvor Betonieren | UN1)UN1) | Meldung an BL / PVInjektion Pfahlfuss | Pfahlrapport |
| Qualität des fertigen Pfahles | Integritätsprüfung mit Ultraschall4 Rohre / 6 Ebenen | Keine Fehlstellen | vergleiche Angabe UN | mindestens 50% der Pfähle, jedoch mindestens 3 Pfähle | UN2)Spezialist | * Auswerung durch unabhängigen Experten
* Anordnungen durch PV
* keine Freigabe für Weiterarbeit
 | Prüfprotokoll |
| Abspitzen der PfahlköpfeHöhenlageQualität des Kopfbetons | Nivellementvisuell | ± 2 cmgeforderte Betonqualität über gesamten Querschnitt | jeder Pfahl | jeder Pfahl | UN1) | Korrektur | Tagesrapport / Baujournal |

### Betonarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Lehrgerüst |
| Tragfähigkeit, Stabilität und Formhaltung | Prüfstatik inkl. Pläne | Normenkonformität(gültige SIA-Normen),gem. VIF RL 820.101Einhaltung Lichter Querschnitt Bahn | 4 Wochen vor Ausführungsbeginn durch PV | Abgabe min. 4 Wochen vor Montagebeginn | UN1) | Überarbeitung durch UN | Prüfbericht |
| Umsetzen des Projektes inkl. Absenkung | visuell | Montage gemäss geprüften UN-Projektplänen | nach Montageabschluss, min 3 Tage vor Betoniertermin BL und PV | laufend | UN1) | Ergänzungen, Korrekturen | Abnahmeprotokoll PV |
| Lage und Höhe | Geodätische AufnahmeNivellement | Gemäss Projektplänen, eingehaltene Toleranz | stichprobenartig | Jede Etappe separat | UN1) | Ergänzungen, Korrekturen | Messprotokoll |
| Schalung |
| Sauberkeit, Dichtigkeit, Stabilität | visuell | gem. SIA 262, Art. 6.1 | Alle Etappen, vor Betonieren | Alle Etappen, vor Betonieren | UN1) | Korrekturen | Prüfprotokoll Baujournal |
| Lagegenauigkeit | Nivellement /visuell | ± 10mm | stichprobenartig | Alle Etappen, vor Betonieren | UN1) | Korrekturen | Tagesrapport / BaujournalMessprotokoll |
| Schalungsstruktur - Oberflächenbeschaffenheit | visuell | Gemäss Devi, bzw. Plänen (Typenbez. Nach Norm SIA 220) | alle Etappen, vor Betonieren | Alle Etappen, vor Betonieren | UN1) | Richtigstellung | Tagesrapport / Baujournal |
| Schalungseinlagen | visuell | Vollständigkeit und Lage gem. Plan | alle Etappen, vor Betonieren | Alle Etappen, vor Betonieren | UN1) | Ergänzungen | Tagesrapport / Baujournal |
| Abschalungen innerhalb Bewehrung | visuell | Holzabschalungen | stichprobenartig | Alle Etappen, vor Betonieren | UN1) | Richtigstellung | Tagesrapport / Baujournal |
| Schalungsoberflächen vor betonieren | visuell | Alle Flächen benetzt | stichprobenartig | Alle Etappen, vor Betonieren | UN1) | Richtigstellung | Tagesrapport / Baujournal |
| Ausschalfristen | Prellhammer | 120 Stunden oder gemäss Projektplänen | Stichprobenartig (alle Etappen visuell kontrollieren) | Alle Etappen, pro Etappe 3 Serien à min. 10 Messungen. | UN1) | Korrektur, Meldung an PV | Tagesrapport / Baujournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Bewehrung |
| Stahlqualität | visuell | Eintrag im SIA Registergemäss Projektplänen / -listen | vor Ausführungsbeginn | vor Ausführungsbeginn | UN1) | Rückweisung | Materialattest |
| Projektübereinstimmung* Durchmesser
* Biegeform, Abbiegeradien
* Stückzahl
* Lagegenauigkeit
 | visuell | gem. Projektplänen / -listen | alle Betonieretappen, mindestens 1 Tag vor betonieren | alle Betonieretappen, mindestens 1 Tag vor betonieren | UN1) | Korrektur | Prüfprotokoll UN durch BL visiertBaujournal |
| Sauberkeit / Überdeckung | visuell | SIA 262, 6.2.5 undgem. Projektplänen / -listen | alle Betonieretappen, mindestens 1 Tag vor betonieren | alle Betonieretappen, mindestens 1 Tag vor betonieren | UN1) | Korrektur | Prüfprotokoll UN durch BL visiertBaujournal |
| DistanzklötzliMasse, Festigkeit, Frosttausalzbeständigkeit | Zertifikat | MasseFestigkeitFrosttausalzbeständigkeit | Periodisch | sämtliche  |  | Rückweisung / Neulieferung | Zertifikat |
| Distanzkörbe / -bügel in Platten | visuell | Ohne Plastikfüsse, auf untere Bewehrung gestellt | alle Betonieretappen, mindestens 1 Tag vor betonieren | alle Betonieretappen, mindestens 1 Tag vor betonieren | UN1) | Rückweisung / Neulieferung / Korrektur | Prüfprotokoll UN durch BL visiertBaujournal |
| Schraubbare Bewehrung | visuellmit Drehmomentenschlüssel | gemäss Lieferantendokumentation | stichprobenartig | sämtliche Verbindungen | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Vorspannung |
| Zulassung Vorspannsystem | visuell | Konformitätsbescheinigung der SBB AG und dem ASTRA | vor Ausführungsbeginn | vor Ausführungsbeginn | UN1) | Wahl eines andern Systems  | Systemattest |
| Überprüfen Bauprogramm bezüglich Injektionsterminen | visuell | Einhaltung der FristenSIA 262, 6.3Vorgefertigt: 12 Wo / 4 WoBaustellefertigung: 6 Wo | vor Ausführungsbeginn | vor Ausführungsbeginn | UN1) | Anpassen des Ausführungskonzepts, der Terminierung | Bauprogramm, Bausitzungsprotokoll |
| Kabellagerung | visuell | Spannkabel geschützt vor schädlichen Einwirkungen | stichprobenartig | alle Kabellieferungen | UN1) | Korrektur | Tagesrapport |
| Kabeltyp | visuell | gemäss Projektplänen | alle Kabel | alle Kabel vor Einbau | UN1) | Rückweisung | Tagesrapport |
| Kabellage | visuell | gemäss ProjektplänenSIA 262, 6.3 / Anhang A.3.7vertikal ± 5mmhorizontal ± 15mm | vor oberen Bewehrungslagen, jedes Kabel | vor oberen Bewehrungslagen, jedes Kabel | UN1) | Korrektur | AbnahmeprotokollBaujournal |
| Verankerungs-, Kupplungstyp | visuell | gemäss Projektplänen | alle Verankerungen + Kupplungen | alle Verankerungen + Kupplungen vor Einbau | UN1) | Rückweisung | Tagesrapport |
| Verankerungs-, Kupplungslage | visuell | gemäss ProjektplänenToleranz +/- 5mm | vor oberen Bewehrungslagen, sämtliche Verankerungen und Kupplungen | vor oberen Bewehrungslagen, sämtliche Verankerungen und Kupplungen | UN1) | Korrektur | AbnahmeprotokollBaujournal |
| Durchgehend offene Hüllrohre | ausblasen mit Druckluft | SIA 262, 6.5.2.3sämtliche Hüllrohre durchgehend offen | stichprobenartig | laufend während dem Betonieren | UN1) | In Rücksprache mit PV | Betonierrapport, Injektionsrapport |
| Spannvorgang | Spannprotokoll | Einhaltung der Projektvorgaben gemäss Angaben PV | alle Kabel | alle Kabel | UN1) | * Anordnungen durch PV
* keine Freigabe für Injektion
 | Spannprotokoll |
| Injektionsgut / Eignungsnachweis | visuell | SIA 262, 3.4.5.1Konformitätsbescheinigung | vor Ausführungsbeginn | vor Ausführungsbeginn | UN1) | Wahl eines andern Produktes | Prüfattest |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Zeitpunkt der Injektion | Visuell | SIA 262, 6.3.2 spätestens 2 Wo nach dem Vorspannen | vor Ausführungsbeginn | vor Ausführungsbeginn | UN1) | Anpassen des Ausführungskonzepts | Bauprogramm, Bausitzungsprotokoll |
| Umgebungstemperatur | Messung Lufttemperatur | 5°C < T < 30°C | jede Injektionsetappe | jede Injektionsetappe | UN1) | Verschieben Injektionstermin | Injektionsrapport |
| Bauteiltemperatur | Messung am Bauteil | SIA 262, 6.5.2.4T > 5°C | jede Injektionsetappe | jede Injektionsetappe | UN1) | Verschieben Injektionstermin | Injektionsrapport |
| Zusammensetzung Füllgut:* Konsistenz
* Fliessfähigkeit
 |  | SIA 262, 6.5.2.6 | stichprobenartig | jede Injektionsetappe | UN1) | Rückweisung | Injektionsrapporte |
| Absetz- bzw. Expansionsmass |  | SIA 262, 6.5.2.6 | stichprobenartig | jede Injektionsetappe | UN1) | In Rücksprache mit PV | Injektionsrapport |

|  |
| --- |
| Beton |
| **Vorversuche (für nicht im Sortenverzeichnis vorhandenen Beton)** |
| Betonkonzept | Eignungsnachweis:EN 12390-5 | Betonfestigkeit | Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte | Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte | UN1) / Lieferant | Freigabe durch PV | Prüfattest |
|  | SIA 262/1 Anhang B | Chloridwiderstand(40 mm ≤ cnom ≤ 50 mm):XD 1: DCL ≤ 20·10-12XD 3: DCL ≤ 10·10-12 |  |  |  | Resultate gelten für Bau als Zielvorgaben |  |
|  | SIA 262/1 Anhang C | frostbeständig und wasserdicht |  |  |  |  |  |
|  | SIA 262/1 Anhang H | W/Z ≤ 0.45 |  |  |  |  |  |
|  | SIA 262/1 Anhang F | εcs ≤ 0.4 ‰ für t = 1 Jahr |  |  |  |  |  |
|  | EN 12350-5 | Konsistenz (Ausbreitmass) |  |  |  |  |  |
|  | EN 12350-7 | Luftgehalt (SN EN 206-1) |  |  |  |  |  |
|  | SIA 262/1 Anhang D | Sulfatwiderstand ∆l ≤ 0.5‰ nur bei Sulfatbelastung |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Zuschlagstoffe | Eignungsnachweise | SN EN 206-1 | vor Baubeginn | vor Baubeginn | UN1) / Lieferant | Freigabe durch PVResultate gelten für Bau als Zielvorgaben | Prüfattest |
| **Betonieren** |
| Vorbereitung Betonieren | Absprache mit BL | ZusatzmittelTransportmittel | jede Betonieretappe | jede Betonieretappe | UN1) |  | Betonierprogramm |
| Festlegung der Nachbehandlung | Absprache mit BL | Standard gemäss Vertrag | jede Betonieretappe | jede Betonieretappe | UN1) |  | Tagesrapport / Baujournal |
| Verbindung monolithischer Bauteile | visuell | Gereinigt und vorgenetzt | stichprobenartig | Alle Etappen | UN1) | Richtigstellung | Tagesrapport |
| Horizontale und vertikale Anschlussflächen | visuell | Kontaktfläche sand- oder hochdruckwassergestrahlt | stichprobenartig | Alle Etappen | UN1) | Richtigstellung | Tagesrapport |
| Betontransport | visuell | Fahrmischer | stichprobenartig | jede Lieferung | UN1) | Rückweisung | Tagesrapport / Baujournal  |
| Betonsorte | Lieferscheinkontrolle, visuelle Kontrolle | gemäss Projektplänen, Konsostenz, visuelle Beurteilung. | stichprobenartig | jede Lieferung | UN1) | Rückweisung | Tagesrapport / Baujournal  |
| Umgebungstemperatur | Messung Lufttemperatur | 5°C < T < 30°C | jede Betonieretappe | jede Betonieretappe | UN1) | Verschieben Betonieren | Tagesrapport |
| Frischbetontemperatur | Messung Betontemperatur | SIA 262, 6.4.5.5, verschärft: 10°C < T < 25°C | stichprobenartig | jede 1. Lieferung pro Etappe. Weiter gemäss Betonierprogramm | UN1) | Rückweisung | Tagesrapport / Baujournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Frischbetonkontrolle | Konsistenz:Ausbreitmass nach EN 12350-5 | SN EN 206-1, Tabelle 17 | stichprobenartig | Widerlager:wöchentlich 1xPfeiler: jede 2.EtappeÜberbau: jede EtappeBrüstungen: wöchentlich 2x | UN1) | Rückweisung (LP)Korrekturen im WerkMeldung an BL / PV  | Laborbericht |
|  | Zementgehalt:gemäss Chargenprotokoll | Z ≥ Zbestellt - 10 kg/m3 |  |  |  |
|  | W/Z-Wert:SIA 261, Anhang H | W/Z ≤ W/Zbestellt + 0.02 |  |  |  |  |  |
|  | Luftgehalt:gemäss EN 12350-7 | SN EN 206-1, Tabelle 17 |  |  |  |  |  |
|  | Zusatzstoffgehaltgemäss Chargenprotokoll | Abweichung gegenüber Betonrezeptur ≤ 3 M% |  |  |  |  |  |
| Schutz des jungen Betons | visuell | Nachbehandlung mindestens 7 Tage | laufend | laufend | BL | Korrektur | Baujournal |
| **Festbetonkontrollen** |
| Würfeldruckfestigkeit | EN 12390-5 | SIA 262 und SN EN 206-1 | vergleiche Angabe UN | Stützmauern:pro Etappe 1x3 WürfelWiderlager:je 2x3 WürfelPfahlbankette:pro 4 Bankette 1x3 WürfelPfeiler:pro 2 Pfeiler 1x3 WürfelÜberbau:pro Etappe 4x3 WürfelBrüstungen:pro Woche 1x3 Würfel | UN2) / Labor | Meldung an BL / PVEntnahme von Bohrkernen am Bauwerk und Prüfung der Zylinderdruckfestigkeit | Prüfprotokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Wasserleitfähigkeit | SIA 262/1 Anhang A | qw ≤ 10 g/(m2h) | vergleiche Angabe UN | Widerlager 1xStützmauer 1xPfeiler Brücke 2xBrüstungen 3x | UN2) / Labor | Meldung an BL / PVWertminderung vorbehalten oder Abbruch | Laborbericht |
| Frost-Tausalz-Widerstand | SIA 262/1 Anhang C | m ≤ 200g/m2oderm ≤ 600g/m2 und∆m28 ≤ (∆m6 +∆m14)(hohe FT Beständigkeit) | vergleiche Angabe UN | Widerlager 1xStützmauer 1xPfeiler Brücke 2xBrüstungen 3x | UN2) / Labor | Meldung an BL / PVWertminderung vorbehalten oder Abbruch | Laborbericht |
| Betonoberflächengefälle | visuell | Kein liegendes Wasser | stichprobenartig | jede Etappe | UN1) | Ausgessern, reprofilieren | Tagesrapport Baujournal |
| BetonoberflächeBeschädigung | visuell | * sauber und geschlossen abtaloschiert.
* keine Brauen, Kanten oder Überzähne.
* keine Zementschlämmen oder Mörtelschicht
* keine porösen Stellen
 | stichprobenartig | jede Etappe | UN1) | Ausgessern, reprofilieren | Tagesrapport Baujournal |
| Unebenheit | 4.0m / 2.0m Latte | SIA 414/10< 10 mm unter 4 m Latte< 5 mm unter 2 m Latte | stichprobenartig | Überbau | UN1) | In Absprache mit BL / PV | Tagesrapport Baujournal |
| Höhengenauigkeit | Nivellement | ± 2 cm | stichprobenartig | Überbau | UN1) | In Absprache mit BL / PV | Tagesrapport Baujournal |
| Durchführung der Kontrollen | Protokolleinsicht | Alle Anforderungen erfüllt | jede Betonieretappe |  |  | Korrektur | Baujournal |

### Abdichtungen für Bauwerke unter Terrain und für Brücken

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Untergrundvorbereitung |
| Ebenheit | Latte, SN 640 490 | < 10 mm unter 4 m Latte< 5 mm unter 2 m Latte | stichprobenartig | jede Etappe | UN1) | In Absprache mit BL / PV | Tagesrapport / Baujournal |
| Sauberkeit | visuell | frei von Staub, Sand,Fett, … | stichprobenartig | jede Etappe | UN1) | Nacharbeiten | Tagesrapport / Baujournal |
| Rautiefe | Quarzsand / Glasscheibe(ZTV Bel-B 3/87) | Rautiefe < 2mm | stichprobenartig | jede Etappe | UN1) | Nacharbeiten | Tagesrapport / Baujournal |
| Trockenheit | CM-Gerät, SN 640 490 | Feuchte < 4 Massen-% oder gemäss Herstellerangaben | stichprobenartig | jede Etappe und Arbeitsschicht | UN1) | Trocknungsmassnahmen, zuwarten mit Einbau | Tagesrapport / Baujournal |
| Haftzugfestigkeit Untergrund | Abreissprüfung mit Prüfstempel | Mittelwert > 1.5N/mm2kein Wert unter 1.0N/mm2 |  | 2 Prüfserien à 3 Prüfungen pro Etappe |  | In Absprache mit BL | Prüfprotokolle, Prüfberichte |
| Epoxidharzversiegelung |
| Eignungsnachweis |  |  |  | vor Systembestätigung an Unternehmer | UN1) | Wahl eines andern Systems | Attest |
| Haftzugfestigkeit | Prüfgerät (ZTV Bel-B 3/87) | ≥ 1.5 N/mm2 |  | 1 Serie à 3 Stk. pro 500m2 | UN2) | nach Ang. BL/PV | Prüfprotokoll |
| Dichtigkeit | Hochspannungsgerät( ca. 4 – 6 kV ) | Keine Poren Ø >= 0.5 mm |  | 4 Flächen à 100 m2 | SPEZ2) | Nacharbeit der beanstandeten Bereiche | Prüfprotokoll |
| Klimadaten | Thermo- und HydrometerUntergrundtemperaturTaupunktabstand | ≥ 8° C≥ 3° C |  | bei jeder Etappe,3x täglich | UN1) | Kein Einbau | Einbauprotokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| PBD-Abdichtung |
| Eignungsnachweis | Werkprüfung | SIA 281GA Verträglichkeit |  | vor Systembestätigung an Unternehmer | UN1) | Wahl eines andern Systems | Attest |
| Chargenkontrolle | Lieferscheinkontrolle | Übereinstimmung mit Projektanforderungen |  | jede Lieferung | UN1) | Rückweisung | Tagesrapport / Baujournal |
| Applikationsbedingungen | El. Widerstand (TRAMEX)Messung Temperatur / Rel. Luftfeuchtigkeit | Betonfeuchtigkeit ≤ 5 %Taupunktabstand ≥4°Oberflächentemperatur ≥ 8°CRel. Luftfeuchtigkeit ≤ 75%. |  | Laufend insbesondere bei Applikationsbeginn / Witterungsänderung. | UN1) | Arbeitsunterbruch | Messprotokoll |
| Haftzugfestigkeit | Haftzugversuch | 8°C: > 6 N/mm223°C: > 2 N/mm2 |  | Pro Etappe mind. 4 Versuche | UN2) | Nacharbeiten, Ersatz | Prüfprotokoll |
| Schälzugfestigkeiten | Methode Technotest | SIA 281 |  | 1x pro 500 m2 | SPEZ2) | Nacharbeiten, Ersatz | Prüfprotokoll |
| Hohlstellen | Laubrechen | keine Hohlstellen |  | vollflächig | UN1) | Nacharbeiten | Tagesrapport  |
| Variante Hohlstellen | Thermographie | keine Hohlstellen |  | vollflächig | SPEZ (EMPA) | Nacharbeiten | Prüfprotokoll |

### Belagsarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Tragschicht / Deckschicht |
| EignungsnachweisSollwerte | Materialatteste | gem. Qualitätskontrolle für bituminöse Beläge (TAZ)Projektspezifikation SN Normen |  | min 3 Wochen vor Einbaubeginn | UN1) | Änderung Lieferwerk | Attest |
| Belagsannahme | Visuell Lieferschein und Sauberkeit Mischgut | VSS - Norm |  | Laufend, jeder LKW | UN1) | Rückweisung der Lieferung | Einbauprotokoll |
| Einbautemperatur | Thermometer | gem. SN 640431bgem. SN 640432a |  | Laufend, jeder LKW | UN1) | Rückweisung der Lieferung | Einbauprotokoll |
| MischgutanalyseMarshall-VersuchBindemittelrückgewinnung | Frischbelagsproben | gem. SN 640431bgem. SN 640432a |  | Gem. Anweisung Bauleitung | UN1) (Probeentnahme) / Labor vif | Nach Absprache Bauherr | Tagesrapport / Prüfprotokoll |
| VerdichtungsgradHohlraumgehaltSchichtdicken / -verbundRohdichte | Bohrkern / Laborprüfung | gem. SN 640431bgem. SN 640432a |  | Gem. Anweisung Bauleitung | UN2) / Labor vif | Nach Absprache Bauherr | Tagesrapport / Prüfprotokoll |
| VerdichtungsgradHohlraumgehalt | Troxler-Versuch | gem. SN 640431bgem. SN 640432a |  | gesamte Fläche / beide Belagsschichten | UN2) | Minderwert resp. Ersatz | Tagesrapport / Prüfprotokoll |
| Oberfläche | Ebenheit unter 4m LatteGriffigkeit | gem. SN 640520a |  | DeckschichtTechnische Vorabnahme | UN1) / LaborUN1) / SPEZ | Minderwert resp. Ersatz | BaujournalPrüfprotokoll |

### Lager und Fahrbahnübergänge für Brücken

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Brückenlager |
| Lieferung Lager | Visuell/Kontrollkarte | Gem. Spezifikation | Vor Genehmigung durch PV | Vor Genehmigung durch PV | UN1) | Produktewechsel | Attest |
| Kontrolle der Schichtdicken des Korrosionsschutzes | Schichtdickenmessung | Gem. Ang. PV |  | Vollständig | Lagerlieferant1) | Rückweisung ev. Ausbesserung | Prüfprotokoll |
| Kontrolle von Verletzungen | visuell | Keine Verletzung des Korrosionsschutzes | Stichprobenartig | Vollständig | UN1) | Ausbesserung | Baujournal / Prüfprotokoll |
| Lagekontrolle | visuell, Nachmessen | Gem. Ausführungsplänen | Stichprobenartig | Vollständig | UN1) |  | Baujournal |
| Stopf- bzw. Fliessmörtel / FT-Beständigkeit | SNV 640 461: D-R Methode | WFT-P/L < 50 |  | Vorgängig | UN1) |  | Prüfprotokoll |
| Fahrbahnübergänge mechanisch |
| Mechanischer Fahrbahnübergang | Visuell / Kontrollkarte | Gem. Spezifikation | Vor Genehmigung durch PV | Vor Genehmigung durch PV | UN1) | Produktewechsel | Attest |
| Lagekontrolle | visuell, Nachmessen | Gem. Ausführungsplänen | Vollständig | Vollständig | UN1) |  |  |
| Schweissungen, Kanten, Materialstärken | Visuell  | Übereinstimmung mit Bauplänen, fachgerechte Ausführung | vor dem Einbetonieren | vor dem Einbetonieren | UN1) | Rückweisung | Baujournal |
| Untergrundvorbereitung Oberlächenschutz | visuell | Reinheitsgrad SA 3 | Stichprobenartig | laufend | UN1) | nochmals strahlen |  |
| Schichtdicken Oberlächenschutz | Messung mit Schichtdickenmessgerät | gem. SN 555 001. Minimale Schichtdicken gem. LV | Stichprobenartig | gem. SN 555 001Mind. 1 Messpunkt / m2 und Schicht. | UN1) | Zusätzliche Applikation | Ausdruck der Messwerte mit Bauteilbezeichnung |
| Haftung Oberlächenschutz | Gitterschnittprüfung (SN 555 001, DIN 53151) | Gitterschnittwert Gt 0 /Gt 1 | Stichprobenartig | am erhärteten Anstrichmind. 1 Prüfung á 3 Gitterschnitten pro Tagesetappe. | UN1) | Vollständig entfernen und neu applizieren | Protokoll |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Fahrbahnübergänge aus Polymerbitumen |
| Beschaffenheit Tränkmasse | visuell | Gem. SN 671 913 | Stichprobenartig | laufend | UN1) | Rückweisung | Einbauprotokoll |
| Elastische Rückstellung bei 0°C Tränkmasse | Laborprüfung an Rückstellproben | Gem. SN 671 747 | Stichprobenartig | 1 x pro Einautag | UN2) / Labor vif | nach Absprache BL | Protokoll |
| Fliesslänge bei 60 °C Tränkmasse | Laborprüfung an Rückstellproben | Gem. SN 671 916 | Stichprobenartig | 1 x pro Etappe | UN2) / Labor vif | nach Absprache BL | Protokoll |
| Temperatur beim Einbau Tränkmasse | Temperaturmessung | Gem. Systemlieferant | Stichprobenartig | laufend | UN1) | Einbau unterbrechen | Einbauprotokoll |
| MineralstoffartKorngrössenverteilungKornform Zuschlagstoffe | Laborprüfung an Rückstellproben | Gem. SN 671 710d | Stichprobenartig | 1 x pro Etappe | UN2) / Labor | nach Absprache BL | Protokoll |
| Staubanteil Zuschlagstoffe | Mit Klebeband, Beurteilung visuell | Stufe 1 oder 2 nach ASTRA-RILI | Stichprobenartig | 1 x pro Lieferung | UN1) | Entstauben | Einbauprotokoll |
| Temperatur beim Einbau Zuschlagstoffe | Temperaturmessung | Gem. Systemlieferant | Stichprobenartig | laufend | UN1) | Einbau unterbrechen | Einbauprotokoll |
| Beschaffenheit Muldenfüllung | visuell | Ebenheit, Griffigkeit, Blasen, Tränkmassenüberschuss | Stichprobenartig | Abnahme | UN1) | Nachbesserung / Ersatz | Protokoll |
| Eindringtiefe Muldenfüllung | Stempel eindrücken gem. ASTRA-RILI | Eindringtiefe | Stichprobenartig | bei Bedarf | UN2) in Anw. BL |  | Protokoll |

### Werkleitungsarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Elektrische Anlagen |
| Leitungen aufgehängt | visuell, Wasserwaage | Koten gem. PlänenGefälle gem. Plänen | Stichprobenartig | vollständig vor Demontage Gerüste | UN1) | Korrektur Aufhängungen |  |
| Kabelschutzrohre / Durchgängigkeit | Kalibrierung | DurchgängigkeitKalibrierung |  | vor Abnahme | UN2) | Ersatz bei Fehlstellen | Kalibrierungsprotokoll |
| Entwässerung |
| Eignungsnachweis | Zulassungsnachweis des Lieferwerkes oder Eignungsnachweis |  |  | vor Einbaubeginn für alle Stahl- und Kunststoffteile | UN1) | Änderung Lieferwerk | Zulässigkeitsnachweis |
| Leitungen erdverlegt | visuell, Nivellement, Kontrolle der Lage und Höhe | Plankonformität | Stichproben | vollständig vor Eindeckung | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Leitungen aufgehängt | visuell | * keine Kraftverschiebung auf Schächte und Abzweiger
* Leitungen gegen seitliches Ausknicken abstützen
 | stichprobenartig | Alle Fixpunkte | UN1) |  | Tagesrapport |
| HDPE Leitungen | visuelle Kontrolle der Schweissstellengem. SIA V 190, Art. 6 | keine Unregelmässigkeiten |  | vollständig | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Dichtigkeit | Druckversuch | Gem. aktuellen Normen | Stichproben | vollständig vor Eindeckung | UN2) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Entwässerungsschächte | visuell, Nivellement, Kontrolle der Lage und Höhe | Plankonformität | Stichproben | vollständig vor Eindeckung | UN1) | Korrektur | Abnahmeprotokoll |
| Hinterfüllungsmaterial | Kontrolle Materialanforderungen, Durchlässiges Aushubmaterial | Plankonformität | Stichproben | Laufend während Ausführung | UN1) | Rückweisung | Tagesjournal |
| Hinterfüllung | ME – Messung | Mind. 60 MN/m2 | Überprüfung | 1 Prüfung pro 200 m3 | UN2) | Rückweisung | Tagesjournal |
|  | Kontrolle der Schichtstärken (Profilkontrolle) | Max. 0.5 m (Einbau und Verdichtung) | Stichproben | Laufend | UN1) |  | Tagesjournal |
|  | Kontrolle der Planmässigkeit | 1/- 5 cm | Stichproben | Laufend | UN1) | Korrektur | Tagesjournal |

### Hydrophobierungsarbeiten

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Hydrophobierungsarbeiten |
| Hydrophobierungsbeginn | Betonalter prüfen | Betonalter min. 60 Tage | stichprobenartig | Vor Applikationsbeginn | UN1) | Arbeitseinstellung | Tagesrapport |
| Thermische Voraussetzungen für Hydrophobierungsarbeiten | Messung Lufttemperatur | Einhaltung der Temperaturvorgaben des Lieferanten | stichprobenartig | Jede Applikationsetappe | UN1) | Arbeitseinstellung | Protokoll |
| Messung Luftfeuchtigkeit | Einhaltung der Luftfeuchtigkeitsvorgaben des Lieferanten | stichprobenartig | Jede Applikationsetappe | UN1) | Arbeitseinstellung | Protokoll |
| UV-Beständigkeit | Eignungsnachweis bzw. Attest von Lieferant | UV-beständig | stichprobenartig | Vor Applikationsbeginn | UN1) | Systemwechsel | Eignungsnachweis |
| Eindringtiefe | Messung | > 5 mm | stichprobenartig | Serien à 3 MessungenPfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |
| Dampfdurchlässigkeit | Messung | Gegen 100% | stichprobenartig | Serien à 3 MessungenPfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |
| Wasseraufnahmekoeffizient („w“ nach 24h Messdauer) | Messung | Tiefe von 1 mmw < 50 g/m2 h0.5Tiefe von 3 mmw < 100 g/m2 h0.5 | stichprobenartig | Pfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |

### Anti – Graffiti - Schutz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Anti – Graffiti – Schutz |
| Applikationsbeginn | visuell | Hydrophobierung vollständig trocken | stichprobenartig | Vor Applikationsbeginn | UN1) | Arbeitseinstellung | Tagesrapport |
| Thermische Voraussetzungen für Hydrophobierungsarbeiten | Messung Lufttemperatur | Einhaltung der Temperaturvorgaben des Lieferanten | stichprobenartig | Jede Applikationsetappe | UN1) | Arbeitseinstellung | Protokoll |
| Messung Luftfeuchtigkeit | Einhaltung der Luftfeuchtigkeitsvorgaben des Lieferanten | stichprobenartig | Jede Applikationsetappe | UN1) | Arbeitseinstellung | Protokoll |
| UV-Beständigkeit | Eignungsnachweis bzw. Attest von Lieferant | UV-beständig | stichprobenartig | Vor Applikationsbeginn | UN1) | Systemwechsel | Eignungsnachweis |
| Dampfdurchlässigkeit | Messung | Gegen 100% | stichprobenartig | Serien à 3 MessungenPfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |
| Wasseraufnahmekoeffizient („w“ nach 24h Messdauer) | Messung | Tiefe von 1 mmw < 50 g/m2 h0.5Tiefe von 3 mmw < 100 g/m2 h0.5 | stichprobenartig | Pfeiler 1 xWiderlager 2 x | UN1) | Korrektur | Protokoll |

## Laufende Überwachungen

Nachfolgend werden die Verantwortlichkeiten und der Informationsaustausch für die Überwachung der Bauzustände, des Umweltschutzes und der allgemeinen Baustellensicherheit geregelt. Die Ergebnisse der Überwachung sind in übersichtlicher Form darzustellen, ständig für Dritte zur Einsicht bereitzuhalten und zu archivieren. Im Folgenden sind die aus heutiger Sicht erforderlichen Überwachungen aufgeführt. Aus dem Bauablauf oder durch höhere Gewalt können Anpassungen oder Ergänzungen erfolgen.

Kostenregelung: 1) →Die Überwachung ist in die Einheitspreise einzurechnen

 2) →Die Überwachung ist als separate Position in LV enthalten

### Überwachung der Bauzustände

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Überwachung | Art der Überwachung | Anforderung | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung | Dokumentation / Informationsfluss | Massnahme bei Abweichung |
| Hilfsbrücke / Schutzgerüste, -tunnel |
| Tragfähigkeit, Stabilität und Formhaltung | Prüfstatik inkl. Pläne | Normenkonformität(gültige SIA-Normen),Einhaltung Lichter Querschnitt Bahn | Abgabe min. 4 Wochen vor Montagebeginn Prüfung durch PV | UN1) | Überarbeitung durch UN | Prüfbericht |
| Umsetzen des Projektes inkl. Absenkung | visuell | Montage gemäss geprüften UN-Projektplänen | laufend | UN1) | Ergänzungen, Korrekturen | Abnahmeprotokoll  |
| Lage und Höhe | Geodätische Aufnahme,Nivellement | Gemäss Projektplänen, eingehaltene Toleranz | Jede Etappe separat | UN1) | Ergänzungen, Korrekturen | Messprotokoll |
| Deformationen(horizontal und vertikal) | Geodätische Aufnahmen und Nivellement | • Absolutabweichung maximal 10mm• Differenz von Ablesung zu Ablesung maximal 5mm | • 0-Messung• bei Beanspruchungswechseln• mindestens jedoch jeden zweiten Monat | UN1) | Aufnahmeprotokoll | • Information PV• Erhöhung Messintensität |
| Deformationen(horizontal und vertikal) | Geodätische Aufnahmen und Nivellement | • Absolutabweichung maximal 10mm• Differenz von Ablesung zu Ablesung maximal 5mm | • 0-Messung• bei Beanspruchungswechseln• mindestens jedoch jeden zweiten Monat | UN1) | Aufnahmeprotokoll | • Information PV• Erhöhung Messintensität |
| Dichtigkeit Schutztunnel | visuell | kein entweichendes Wasser | • systematische Prüfung nach Erstellung• Laufende Beobachtung während Betrieb | UN1) |  |  |

|  |
| --- |
| SBB-Gleis |
| Gleishöhe | Nivellement | • Absolutabweichung max. 25mm• Differenz von Ablesung zu Ablesung maximal 10mm | • bei Beanspruchungswechseln (Baugrubenaushub)• mindestens jedoch 1x wöchentlich | UN1) | Aufnahmeprotokoll / SBB, PV, BL | Information SBBwährend Bürozeit:Hr. XY 0512 22 XX XXHr. XZ 0512 22 XX XXausserhalb Bürozeit:SBB Hotline 0512 XX XX XX |
| Gleisüberhöhung | Gleiswasserwaage | • Sollüberhöhung = 150mm,• Absolutabweichung maximal 5mm• Überhöhungsdifferenz von Profil zu Profil maximal 2mm | wöchentlich 2xmontags und donnerstags | UN1) | AufnahmeprotokollSBB, PV, BL |
| Baugrube |
| Deformationen(horizontal und vertikal) | Geodätische Aufnahmen | • Absolutabweichung max. 25mm• Differenz von Ablesung zu Ablesung maximal 10mm | • bei Beanspruchungswechseln (Baugrubenaushub)• mindestens jedoch monatlich | UN1) | Aufnahmeprotokoll | • Information PV• Erhöhung Messintensität |
|  | Inklinometermessungen | • Absolutabweichung maximal 25mm• Differenz von Ablesung zu Ablesung maximal 10mm | Spezialist | Aufnahmeprotokoll |
| Ankerkräfte | Druckmessdosen | • Differenz von Ablesung zu Ablesung maximal 5 %• Absolutabweichung zu Nullmessung maximal 15% | • bei Beanspruchungswechseln• mindestens jedoch jede zweite Woche | UN1) | Protokoll /PV, BL | • Information PV• Erhöhung Messintensität |
| Böschungsstabilität | Visuell | keine Anrisse, Deformationen | wöchentlich | UN1) und BL | Tagesrapport / Baujournal | Sicherung in Absprache mit BL / PV |
| Grundwasserabsenkung | Piezometer | mindestens 1.0m unter Baugrubensohle | wöchentlich | UN1) | Tagesrapport | Überprüfung Pumpen, Vakuumanlage |

### Umweltschutz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Gewässerschutz |
| AbleitenBaustellenwasser | Visuelle Prüfung der Ableitung | Keine Verschmutzung (Ölfilm, Feststoffe, etc.) | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
|  | Prüfung Trübung | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben (GSchV, 814.201); Durchsichtigkeit (nach Snellen) 30 cm | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
|  | PH-Wert | Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben(GSchV, 814.201)pH-Wert 6.5 bis 9.0 | Stichproben | Laufend | UN1) | Sofortige Behandlung | Tagesjournal |
| Altlasten |
| Baugrund | Beobachtung des Baugrundes. | Trennen von sauberem und belastetem Erdmaterial | Laufend | Laufend (sofortige Meldung an BL) | BL / UN1) | Arbeit stoppen, separate Bearbeitung in Absprache mit BL / PV | Tagesjournal, Baujournal |
| Lärmschutz |
| Maschinen, Geräte | Prüfung/Kontrolle der Schalleistung | Maschienen auf dem aktuellen Stand der Technik | Stichproben | Prüfung vor Einsatz auf Baustelle | UN1) | Nachbesserung, Gerät austauschen | Tagesjournal, Baujournal |
| Lärmintensive Tätigkeiten | Prüfung vor Ort | Einhaltung der Arbeitszeiten (07.30 – 12.00; 13.00 – 17.30) | Stichproben | Bei Beginn der Tätigkeit | UN1) | Lärmmessung, Schalldämpfung, Einhausung | Tagesjournal, Baujournal |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Prüfung / Kontrolle | Art der Prüfung / Kontrolle | Anforderung | Kontrolle Bauleitung | Prüfungen Unternehmer | Massnahmen | Dokumentation |
| Zeitpunkt / Intensität | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung |
| Lufteinhaltung |
| Partikelfilter (PF)Auf Baumaschinen | Wartungsdokument vorweisen | PF auf allen Baumaschinen mit Leistungen grösser 36 kW | Periodisch | Periodisch(auch Subunternehmer) | UN1) | Maschinenersatz | Baujournal |
| Stationäre Maschinen und Geräte | Visuell | Sind mit Elektromotorenantrieb zu betreiben | Periodisch | Periodisch(auch Subunternehmer) | UN1) | Ersatz(Umrüsten) | Baujournal |
| Staubentwicklung | Visuell | Verhindern von Staubemissionen | Laufend | Laufend | UN1) | Reinigen (Wasserbedüsungen) | Baujournal |
| Bodenschutz |
| Umgang mit Boden | Visuell | Gemäss Merkblatt uwe kein Arbeiten mit wassergesättigem Boden | periodisch | Laufend | UN1) | Arbeit stoppen, gemäss Merkblatt | Baujournal |

### Allgemeine Sicherheit

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gegenstand der Überwachung | Art der Überwachung | Anforderung | Zeitpunkt / Intensität | Ausführung | Dokumentation / Informationsfluss | Massnahme bei Abweichung |
| Verkehrsführung |
| Öffentlicher Verkehr |  |  |  |  |  |  |
| Baustellenverkehr |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Baustellenabschrankungen |
| Erstellung der Baustellensignalisation | Abnahme durch vif, Team Verkehrsmassnahmen (TV) | Gemäss Vorgaben (TV, bzw. vif) | Bei jeder einzelnen Verkehrsphase | TV | Tagesrapport | Sofortige Korrektur |
| Unterhalt der Baustellensignalisation | visuell | Gemäss Vorgaben (TV, bzw. vif) | Täglich, nach Unwettern | UN1) | Bei Korrekturen, Vermerk Tagesrapport. | Sofortige Korrektur |
| Allgemeine Baustellensicherheit |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |