



**Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser,
Energie und Luft**

Gemeinden:
Langnau a. A.
Thalwil

Hochwasserschutz Sihl, Zürichsee, Limmat Entlastungsstollen Thalwil

Submission, Los 1 Bauarbeiten

C3.6 Entwurf Kontrollplan

18.11.2020



85W-745-12-0



c/o IUB Engineering AG
Heinrichstrasse 147, 8005 Zürich
- IUB Engineering AG
- IM Maggia Engineering AG
- Kissling + Zbinden AG
- Kellerhals + Haefeli AG
- Büro HQ, Ingenieurbüro für Wasserbau
- Eduard Imhof, dipl. Architekt

Impressum

Auftraggeber

Kanton Zürich
Baudirektion
AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Projektleiter
Adrian Stucki

Herausgeber

IG Sihl Entlastungsstollen
c/o IUB Engineering AG
Heinrichstrasse 147
8005 Zürich

Projektleiter: Yves Keller
Stellvertreter: Martin Andres
TPL Hydraulik: Michael Müller
TPL Geotechnik und Statik: Thomas Merz
TPL Untertagbau: Heinz Schmaus

Autoren:
Geprüft durch:
Freigegeben durch:

Yves Keller, Heinz Schmaus

Büro / Bericht Nr.

IUB Engineering AG / 14.51330.32-705

Auflistung der Änderungen

Version	Datum	Änderungen
0.9	04.05.2020	Entwurf
1.0	18.11.2020	Publikation SIMAP

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	4
1.1	Zweck	4
1.2	Dokumentation	4
1.3	Kostenregelung	5
1.4	Gliederung	5
2	Zuständigkeiten	5
3	Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk	6
4	Bauarbeiten für Werkleitungen, Kanalisationen und Entwässerung	6
5	Wasserhaltung	10
6	Spundwandarbeiten und Aussteifungen	10
7	Verankerungen und Nagelwände	13
8	Bohrpfähle und Bohrpfahlwände	15
9	Baugruben und Erdbau	16
10	Wasserbau	17
11	Ortbetonbau	18
12	Ausbau im Untertagbau, Tübbinge und Ortbetonverkleidung	22
13	Verkleidungen im Untertagbau	26
14	TBM-Vortrieb	27
15	Konventioneller Vortrieb im Fels SPV und MUF	29
16	Ausbruchsicherungen im Untertagbau für SPV und MUF	30
17	Bauhilfsmassnahmen im Untertagbau, Rohrschirm	32
18	Wasserhaltung im Untertagbau	32
19	Entwässerungen im Untertagbau	33
20	Kabelrohranlagen im Untertagbau	34

1 Vorbemerkungen

1.1 Zweck

Der Kontrollplan ist ein Instrument der Qualitätssicherung. Er regelt die systematische Überprüfung der qualitätsrelevanten Arbeiten der Bauausführung. Der Kontrollplan ergänzt die Qualitätsvorgaben im Leistungsverzeichnis und in den Besonderen Bestimmungen.

Der Kontrollplan entbindet den Unternehmer nicht davon, alle Eigenkontrollen für eine fachgerechte Ausführung aller Arbeiten durchzuführen. Massgebend sind die Regeln der Baukunst und die einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Normen.

Der vorliegende Kontrollplan wurde nur für die wesentlichen Elemente festgelegt. Wo notwendig und sinnvoll, sind durch die Vertragspartner weitere Kontrollen und Prüfungen vorzusehen. Alle Prüfungen sind im **Prüfplan des Unternehmers** vollständig darzustellen.

Die im Folgenden aufgeführten Angaben zu der Häufigkeit der Kontrollen sollen dem Unternehmer als Kalkulationsgrundlage dienen. Der Umfang der Prüfungen zur Eigenüberwachung der Qualität der Bauausführung kann in Absprache mit der Bauleitung im Prüfplan des Unternehmers angepasst werden.

Folgende Kontrollen und Prüfungen sind nicht Gegenstand des Kontrollplanes:

- Einhaltung von Vorschriften und Randbedingungen bzgl. Umwelt. Hier ist die "Massnahmenliste Umwelt" (Dok. C3.5, Kapitel 6) massgebend.
- Die Überwachung der bestehenden Anlagen und der bestehenden Bauwerke in der Umgebung ist Gegenstand des Überwachungskonzepts. Das gleiche gilt für die Überwachung der neu erstellten Bauwerke, insbesondere der Baugruben.
- Kontrollen bzgl. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz liegen im Verantwortungsbereich des Unternehmers.
- Kontrollen betr. Baustelleneinrichtungen liegen im Verantwortungsbereich des Unternehmers.
- Kontrollen zur Gewährleistung der gesetzlichen Vorschriften liegen im Verantwortungsbereich des Unternehmers.

1.2 Dokumentation

Die Prüfergebnisse sind laufend und konsequent festzuhalten und in übersichtlicher tabellarischer und grafischer Form zu dokumentieren.

Monatlich ist der Bauleitung eine Tabelle mit den laufenden Kontrollen und dazugehörigen Resultaten abzugeben.

Die Prüfprotokolle/ Prüfberichte müssen unverzüglich in einer für Bauherr und Bauleitung zugänglichen Datenbank erfasst und abgelegt werden. Dabei muss der Bezug zur jeweiligen Charge mit Lieferschein gegeben sein. Die Daten des Lieferscheins müssen ebenfalls digital abrufbar sein. Der Unternehmer erstellt eine Q-Gesamtdokumentation, welche sämtliche Prüfprotokolle/ Prüfberichte und Lieferscheine enthält. Die Q-Gesamtdokumentation ist dem Bauherrn vor der Schlussabnahme in digitaler Form abzugeben.

Sämtliche durch den Unternehmer durchgeführten Prüfungen sind in den Tagesrapporten auszuweisen.

Die Dokumentenabgabe vom UN an den BH bedeutet nicht, dass die Verantwortung (Auswertung / Einhaltung der Prüfungsinhalte und dgl.) an den BH übertragen wird.

1.3 Kostenregelung

Alle Eignungsprüfungen sind in die Einheitspreise der entsprechenden Baustoffe einzurechnen. Sämtliche Aufwendungen des Unternehmers für die werkvertragliche Erfüllung der Bauwerksqualität sind in die Einheitspreise einzurechnen. Dem Unternehmer werden keine Unterbrüche beziehungsweise Aufwendungen sonstiger Art für die Durchführung der Kontrollmessungen vergütet.

Die Q-Prüfungen (Eigenüberwachungsprüfungen) des Unternehmers sind in die Einheitspreise einzurechnen, sofern sie nicht in entsprechender Anzahl in speziellen Positionen ausgeschrieben sind.

Die Kontrollprüfungen des Bauherrn sind, sofern sie vom Unternehmer durchgeführt werden, in speziellen Positionen ausgeschrieben. Wenn die geforderte Qualität nachgewiesen wird, gehen die Kosten zu Lasten des Auftraggebers, andernfalls zu Lasten des Unternehmers. Werden die Kontrollprüfungen durch den Bauherrn oder dessen Beauftragte ausgeführt, erfolgt keine Vergütung an den Unternehmer. Aufwendungen in diesem Zusammenhang, wie z.B. Sitzungen, Materialproben etc. sind einzurechnen und werden nicht gesondert vergütet.

1.4 Gliederung

Der Kontrollplan orientiert sich in seiner Gliederung an den NPK Hauptkapiteln. Die aufgeführten Kontrollen beziehen sich auf die betreffende Arbeitsgattung unabhängig vom verwendeten NPK Kapitel. Z.B. gelten Prüfungen für Beton im Kapitel 11 auch für den Beton im NPK 171, Pfähle.

1.5 Bedeutende Prüfungen für Folgearbeiten

Bei für die Tragfunktion des Bauwerks wichtigen Prüfungen bzw. bei Vorversuchen dürfen ohne Vorliegen und Freigabe der definierten Prüfungen die Folgearbeiten nicht ausgeführt werden. Diese sind in den nachfolgenden Tabellen rot hinterlegt.

2 Zuständigkeiten

Bei den Zuständigkeiten werden in den nachfolgenden Tabellen die folgenden Abkürzungen verwendet:

– UN	Unternehmer
– BH	Bauherr
– BL	Bauleitung
– PV	Projektverfasser
– UBB	Umweltbaubegleitung
– GeoB	Geologe Bauherr
– VermB	Vermessungsingenieur Bauherr
– VermU	Vermessungsingenieur Unternehmer

3 Bohren und Trennen von Beton und Mauerwerk

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Leitungen	Prüfen der Leitungsführung gemäss Plänen	Keine Werkleitungen und Kabelschutzrohre im Bereich der Bohrungen und Schnitte	Vor jeder Arbeit	-	Schadenmeldung, allfällige Schäden zu Lasten des UN	Zu Lasten UN		Tagesrapport/ Baujournal
Staubbelastung	Abnahme Staubwände / Zelte	Keine Beeinträchtigung an EM, ET oder HLK Installationen	Laufend	Vor kritischen Arbeiten	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

4 Bauarbeiten für Werkleitungen, Kanalisationen und Entwässerung

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
alle Werkleitungen	Lage, Gefälle und technische Ausführung	gem. Plänen	Jede Leitung vor der Kontrolle BH	jede Leitung vor dem Hintereffüllen / Einbetonieren	Richtigstellung	VermU, zu Lasten UN	VermB, BL	Tagesrapport/ Baujournal Prüfprotokoll / Prüfbericht Vermessungsdaten
Vollleitungen, Verbindungen	Dichtigkeitsprüfung mit Luft	nach SIA 190		Vor Einbetonieren	Richtigstellung		UN Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Kanalisations-, Drainage- und Entwässerungsleitung	Sauberkeit mit Spülkontrolle	- keine Ablagerungen - Keine Beschädigungen		Alle Leitungen	Reinigen, Kameraaufnahmen		UN Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Vorhandene Anlagen	Visuelle Prüfung	Keine Schäden bei Grabenarbeiten, resp. bei Arbeiten an Baugruben und Gründungsarbeiten, Unversehrtheit	Laufend	Stichproben	Sofortige Behebung des Schadens, Meldung an Werkeigentümer und BL, Koordination mit Werkeigentümern	Laufend	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Schächte	Lage, Höhe, technische Ausführung Leistungsanschluss Nivellement, Visuell	gem. Plänen, Abweichung < 5 mm (Höhe) Lage gem. Norm	Alle Schächte	Kontrolle Vermessung UN	Richtigstellung	VermU, zu Lasten UN	VermB, BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht Vermessungsdaten
Schächte	Verlegetoleranz	Höhe zwischen Konus/Eisenbetonkragen und Schachtabdeckung gerade ausreichend Platz für dünne Mörtelschicht	Alle Schächte	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Schächte	Visuelle Kontrolle Bankett, Rohrleitungen, Abdeckungen	- Gem. Normalien TBA - Vollständigkeit - keine Schäden - Schachtrinnen gleiches Profil wie Rohrleitung	Alle Schächte	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Schächte	Visuelle Kontrolle Steigleiter, Fussnischen, Slammeimer	- Vollständigkeit - keine Schäden	Alle Schächte	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Kabelschutzrohre	Kalibrierung mit Kalibriergerät	gem. Plänen	Eigenüberwachung vor dem Betonieren und nach dem Betonieren	Jedes KSR, nach Anordnung BL	In Absprache mit BH, PV	Zu Lasten UN	UN Pos im LV Kontrolle BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Leitungsgraben	Überprüfung der Grabenbreite	Gesamtbreite breiter als Verdichtungsgerät	Bei jeder Aushubetappe	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Leitungsgraben	Visuelle Kontrolle Grabenwand	- Standsicherheit gewährleistet durch Spriessung oder Abböschung - Neigung gemäss Plan	Bei jeder Aushubetappe	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
		- Wassereintritte gefasst						
Verspriessung	Visuelle Kontrolle	- Distanz Aushubsohle bis Verspriessung ≤ 80 cm - Vorsprung der Verspriessung über Grabenrand: 15 cm - Spriessung bei Hohlräumen mit geeigneten Materialien hinterfüllen	Bei jeder Aushubetappe	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Leitungsgraben	Visuelle Kontrolle der Genauigkeit Aushub im Lockergestein	Böschung: ± 15 cm Aushubkote: ± 5 cm (maschinell) ± 3 cm (Handaushub) ± 15 cm (Etappen)	Bei jeder Aushubetappe	Kontrolle Vermessung UN	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Leitungsgraben	Visuelle Kontrolle Aushubsohle	Keine Auflockerungen und Ausschwemmungen	Bei jeder Aushubetappe	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Rohrleitung	Eignungsnachweis	Gemäss SIA 190, Ziff. 4.2	Alle Leitungen	Kontrolle Rapporte UN	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine Dokumentation Hersteller
Rohrleitung	Visuelle Kontrolle Deformationen und Beschädigungen	Keine Deformationen und Beschädigungen	Bei Lieferung bzw. vor dem Einbau, nach dem Einbau, vor der Abnahme	Stichproben	Rückweisung Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Rohrleitung	Visuelle Kontrolle Sohlenversatz	Maximaler Sohlenversatz NW bis 400: 5 mm NW 500-900: 7 mm NW ab 1000: 10 mm	Alle Leitungen	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Rohrmuffen	Visuelle Kontrolle	Sämtliche Muffen sind elastisch abgedichtet	Alle Leitungen	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Rohranschlüsse	Visuelle Kontrolle	Richtigkeit gemäss Projektvorgabe	Alle Leitungen	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Rohrumhüllung	Visuelle Kontrolle	- Verlegeprofil	Alle Leitungen	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
		- Rohrumhüllung gemäss Projektvorgabe						
Rohrleitungsanlage	Dichtigkeitsprüfung Schächte	Gemäss SIA 190.203 resp. EN 1610, Ziff. 13		Alle Schächte	Rückweisung		UN Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Auffüllung	Visuelle Kontrolle Wassergehalt Einbaumaterial	Trocken bis leicht feucht	Bei jeder Einbautappe	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Auffüllung	Messung Wassergehalt Einbaumaterial	w_{opt} bis $w_{opt-2\%}$	Auf Anordnung BL	Kontrolle Rapporte UN	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal Prüfprotokoll / Prüfbericht
Auffüllung	Visuelle Kontrolle Einbaumaterial	Keine artfremden Materialien sowie gefrorenes Material	Bei jeder Einbautappe	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Auffüllung	Siebprüfung Einbaumaterial	Siebkurven nach SN 670 119-NA, Tab. 4/5, Abb. 1 ff.	Auf Anordnung BL	Kontrolle Rapporte UN	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal Prüfprotokoll / Prüfbericht
Auffüllung	Visuelle Kontrolle Verdichtung Einbaumaterial	Mit zweckmässigen Geräten, in Schichten von max. 30 cm und mit mechanischen Hilfsmitteln verdichtet	Bei jeder Einbautappe	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

5 Wasserhaltung

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Pumpen	Durchflussmessung, Kontrolle Typenblatt	Fördermenge gem. Spezifikation	laufend	Wöchentlich	Leistungserhöhung	Zu Lasten UN	BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Wasserstand in Filterbrunnen	Piezometer, elektronische Niveauüberwachung	Absenkziel gemäss Anforderungen Bauzustand Ausgeglichener Wasserstand mit Wasserspiegel im Schott während dem Lenzen	laufend	Wöchentlich	Leistungserhöhung, Abdichtung, Alarmorganisation UN	Zu Lasten UN	BL, PV	Tagesrapport/ Baujournal Digitale Datenabgabe an BH
Wasser in Baugrube	Visuelle Prüfung	Keine grossen Wasserzutritte, Baugrube trocken	laufend	Wöchentlich	Leistungserhöhung, Abdichtung, Alarmorganisation UN	Zu Lasten UN	BL, PV	Tagesrapport/ Baujournal

6 Spundwandarbeiten und Aussteifungen

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Führungsgestell (Rammgerüst)	Lage- und Toleranzkontrolle mit geod. Vermessung	Lage: ± 10 cm lichter Innenabstand: ± 2 cm Vertikalität: $\pm 0.6^\circ$ (1 %)	Laufend	Kontrolle fertiges Rammgerüst	Verbesserung	Zu Lasten UN	VermB	Vermessungsprotokoll

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Spundwandprofile, Walzprofile	Werkstoffbescheinigungen	Walzstahl-, Schmiede- und Gusserzeugnisse müssen Prüfbescheinigungen nach SN EN 10 204 aufweisen	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spundwandprofile	Visuelle Kontrolle bei abgesenktem Wasserspiegel	Dichtigkeit: max. Leckage 0.05 l/s und m ²	Vorversuche bei Bedarf	Abnahmekontrolle	Rückweisung, Verbesserung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spundwandprofile	Visuelle Kontrolle, Mechanische Prüfung bei Bedarf	Übertragung der Querkkräfte im Schloss, Doppelbohle	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	Externes Labor	Prüfprotokoll / Prüfbericht, Werkzeuge
Schweissen, Schweisser	Vorgängige Prüfung notwendige Qualifikation des Schweisspersonals und des Aufsichtspersonals	Herstellerqualifikation nach SIA 263/1: Der Hersteller muss mindestens über die Qualifikationsklasse H3 nach SIA 263/1 verfügen.	Vorgängiger Nachweis	Zulassung Personal	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Fähigkeitsausweise, Prüfbescheinigung nach SIA 263/1
Schweissen, Schweissverfahren	Vorgängige Prüfung	Die Qualifikation der Schweissverfahren hat mindestens nach SN EN 288-6: Qualifikation des Verfahrens auf Grund vorliegender Erfahrung zu erfolgen	Vorgängiger Nachweis	Zulassung Schweissverfahren	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Nachweis nach SN EN 288-6
Schweissen, Schweissverbindungen Werk- und Baustellennähte	Schweisssnahtprüfung 100% Sicht- und Massprüfung 5% Eindring-/Magnetpulverprüfung	Es gelten die Anforderungen nach SIA Norm 263/1 (Kapitel 6 Schweissen)	100% Sicht- und Massprüfung 5% Eindring-/Magnetpulverprüfung	Stichproben	Nachbesserung, Rückweisung	Sicht- und Massprüfung zu Lasten UN	UN Eindring-/Magnetpulverprüfung, Pos. im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Schweissen, Schweissverbindungen Werk- und Baustellennähte	Schweisssnahtprüfung Zerstörende Zugprobe an Prüfkörper, quer zur Schweisssnaht aus dem reinen Schweissgut mit nach EN 895 ausgerundeten Stäben.	Der garantierte Mindestwert des Grundmaterials ist zu gewährleisten.		10 Prüfkörper	PV: Entscheid über weitere Massnahmen		UN, Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spundwände einbringen	Ausführungskontrolle gemäss SIA 118/267, Anhang F, 5.2	Überwachung Herstellung, Übereinstimmung mit Projekt, Qualität	Laufend	Kontrolle Rapporte UN, Stichproben	PV: Entscheid über weitere Massnahmen	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spundwände einbringen	Ausführungskontrolle gemäss SIA 118/267, Anhang F, 5.3	Aufzeichnung Eindringraten	jede 10. Spundbohle	Kontrolle Rapporte UN, Stichproben	PV: Entscheid über weitere Massnahmen	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Spundwände einbringen, einbringen Passbohlen	Ausführungskontrolle gemäss SIA 118/267, Anhang F, 5.3	Aufzeichnung Eindringraten, Vermeiden von Schlosssprüngen	jede Passbohle	Begleitung Ausführung vor Ort	PV: Entscheid über weitere Massnahmen	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spundwände eingebracht	Lage- und Toleranzkontrolle mit geod. Vermessung	Lage: $\pm 7.5 / 10$ cm lichter Innenabstand: ± 2 cm Vertikalität: $\pm 0.6^\circ$ (1 %)	Laufend	Etappenweise Kontrolle Kontrolle Anschlussbohlen bei Passbohlen	PV: Entscheid über weitere Massnahmen	Zu Lasten UN	VermB	Vermessungsprotokoll
Spundwände ziehen	Ausführungskontrolle gemäss SIA 118/267, Anhang F, 5.12	Aufzeichnung Ziehdauer Messung Bodenverschiebungen	jede 10. Spundbohle	Kontrolle Rapporte UN, Stichproben		Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht

7 Verankerungen und Nagelwände

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Anker	Überprüfung Lage, Länge, Neigung	Gemäss Dok. C2	Jeder Anker	Stichproben	Richtigstellung, zusätzliche Anker zu Lasten UN	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Anker	Ankerversuche (Ausziehversuche)	Verifikation Projektannahmen (Äusserer Tragwiderstand)		Total 15 Stück mit, min 1 Monat Vorlauf vor den betreffenden Arbeiten			UN Pos im LV, BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Anker	Qualitätsprüfung: Zugproben	Gemäss SIA 267/1 und Plan		5% der Anker min 3 Stk.	Zusätzliche Sicherungsmassnahmen gemäss Angabe PV		UN Pos im LV, BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Anker Schutzstufe 1	Visuelle Prüfung Bohrdurchmesser und Zentriervorrichtung	Mind. 20 mm Zementmörtelüberdeckung	Jede Etappe	Stichproben	Richtigstellung, zusätzliche Anker	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Ankerkopf	Korrosionsschutz	Spritzbetonüberdeckung oder Korrosionsschutzmasse	Jeder Anker	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Prüfung des Korrosionsschutzes von ungespannten Ankern der Korrosionsschutzstufe 2a und 3a	Elektrischer Widerstand	Gemäss SIA 267/1		An jedem Anker	Ersatz, Richtigstellung		UN Pos im LV, BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbeton, Konformität	Konformitätskontrolle, Eignungsnachweis	Kontrolle gem. EN 206-1	Rechtzeitig vor Baubeginn	Kontrolle Nachweise UN	Anpassen Rezeptur, Richtigstellung, Rückweisung	Zu Lasten UN	BL, PV, OBL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Untergrundvorbereitung vor Aufbringen Spritzbeton	Visuelle Prüfung Untergrund	Sauberkeit, Befeuchtung	Jede Etappe	Stichproben	Richtigstellung, Haftzugprüfungen	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Bewehrung	Visuelle Prüfung Verlegegenauigkeit, Vollständigkeit Sauberkeit, Überlappung	gem. SIA 267 und Projektplänen	Alle Etappen vor dem Betonieren	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbeton (fest)	Bohrkern- Zylinderdruckfestigkeit Ø 50 mm, L=50 mm	gem. SN EN 12504-1	Bei Bedarf	1 x pro 100m3 3 Bohrkerne	Detaillierte Untersuchungen (Kerne etc.), bis Abbruch		UN, Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Spritzbeton (fest)	Frühfestigkeit nach 6', 15', 30', 1h, 6h, 24h Elektronische Penetrationsnadel und Setzbolzen	gem. SIA 298, Anhang A (Abhängig von der Spritzbetonklasse)	Bei Bedarf	Bei Bedarf	Anpassen Rezeptur, Richtigstellung, Rückweisung		UN, Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbetonschale	Stärke der Spritzbetonschale mit Kleinbohrkernen	Gemäss SIA 118/267 Anhang G	Laufend	Stichproben nach Anordnung der BL Total ca. 100 St.	In Absprache mit BH, PV Zus. Sicherung	zu Lasten UN	Entnahme Bohrkern und Prüfung durch UN, Pos im LV BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Rückprall	Bestimmung des Rückpralls auf horizontaler und Vertikaler Fläche		Total 4 Versuche	Überwachung Versuche UN		zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbetonoberflächen	Vermessung Baugrubenoberflächen	Einhalten Toleranzen gemäss C2	sämtliche Spritzbetonflächen	Je nach Bedarf	In Absprache mit BL, PV	Zu Lasten UN	VermBH, BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht

8 Bohrpfähle und Bohrpfahlwände

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Bohren, Baugrund	Visuelle Beurteilung Baugrund und Bohrvorgang	Angaben Bohrprotokoll gemäss SIA 118-267, Übereinstimmung mit Projekt	Jede Bohrung	Stichproben	Massnahme gemäss Angabe PV, ggf. Anpassen Bohrlänge	Zu Lasten UN	BL	Bohrprotokoll
Bohrpfähle, Mikropfähle	Vermessung Lage, Neigung	Einhalten Toleranzen gemäss C2	Jede Bohrung	Stichproben	Rückweisung, Zusätzliche Pfähle, Pfahl aufbohren bei Konflikt mit Spundwand etc.	Zu Lasten UN	VermBH, BL	Bohrprotokoll
Mikropfähle	Ankerversuche (Ausziehversuche) an Versuchs-pfählen im Uferbereich Seebad	Verifikation Projektannahmen (Äusserer Tragwiderstand)		min 1. Monat vor den Mikropfahlarbeiten, Total 15 Stück			UN Pos im LV, BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Mikropfähle	Qualitätsprüfung: Zugproben	Gemäss SIA 267/1 und Plan		alle Mikropfähle	Zusätzliche Sicherungsmassnahmen gemäss Angabe PV		UN Pos im LV, BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht

9 Baugruben und Erdbau

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Baugrubenaushub	Lagegenauigkeit, Nivellament/ geodätische Aufnahme	Einhalten Toleranzen gemäss C2	Sämtliche Aushubflächen	Nach Fertigstellung Aushub	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL, VermB	Tagesrapport/ Baujournal DGM Bauherrin
Aushubsohle	Visuelle Prüfung	Keine Auflockerungen und Ausschwemmungen	Vor Einbringen Sauberkeitsschicht/ Sämtliche Fundationen	Vor Einbringen Sauberkeitsschicht/ Sämtliche Fundationen.	Materialersatz in Absprache mit BL	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal Prüfprotokoll / Prüfbericht
Auffüllung, Hinterfüllung	Tragfähigkeit. ME-Wert mit Plattendruckversuch	ME > 30 MPa		6 Messungen pro Bauwerk	Nacharbeiten		UN Pos im LV, BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Fundationsschicht	Tragfähigkeit. ME-Wert mit Plattendruckversuch	Verformungsmodul; Planie mit Belag: ME ₁ ≥ 100 MN/m ² und ME ₂ /ME ₁ < 2.5 Planie ohne Belag: ME ₁ ≥ 80 MN/m ² und ME ₂ /ME ₁ < 2.5		Distanz zwischen Messpunkten ≤ 30 m, 1 St. pro 300 m ² , mindestens 2 pro Bauteil 24 h nach Arbeitsgang	Nacharbeiten		UN Pos im LV, BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Fundationsschicht	Korngrössenverteilung	EN 13242:2007 / EN13285:2010 [SN 670-119-NA:2011]		1 St. pro 500 m ³ mind. 1 St., Beginn Arbeitsetappe	Rückweisung, Ausbau		UN Pos im LV, BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Fundationsschicht	Höhengenaugigkeit Planie	+/- 10 mm (Einzelwerte) +/- 5 mm (Mittelwerte)	alle 10 m nach Arbeitsgang	Nach Fertigstellung	Abweichung +: Ausbau und Korrektur, Abweichung -: Materialeinbau	Zu Lasten UN	BL, VermB	Tagesrapport/ Baujournal Vermessungsprotokoll
Fundationsschicht	Ebenheit Planie	maximale Muldentiefe unter 4 m Latte: 15 mm	alle 200 m ² nach Arbeitsgang	Nach Fertigstellung	Abweichung +: Ausbau und Korrektur, Abweichung -: Materialeinbau	Zu Lasten UN	BL, VermB	Tagesrapport/ Baujournal Vermessungsprotokoll

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Böschungssicherung	Visuelle Prüfung	Keine Rutschungen und Risse Wasseraustritte gefasst Neigungen gemäss Plan	Laufende Ausführungskontrollen	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

10 Wasserbau

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung Ausreichende Verzahnung, keine losen Blöcke, Blockgrösse Unter- bzw. Überschreitung der angegebenen Bandbreite um max. 10% gemäss C2	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Blockwurf	Visuelle Beurteilung		Laufend	Nach Fertigstellung	Nachbesserung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Blockwurf	Messung Blockgewicht mit Waage	gemäss C2	Laufend	6 x 10 Steine bei Anlieferung Nach Fertigstellung Vorraushub	Aussortieren ungeeignetes Material	Zu Lasten UN	UN, Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Aushub und Schüttungen unter Wasser (Zürichsee), Unterwasserbeton	Echolotaufnahmen			Nach Fertigstellung Vorraushub	Nachprofilieren, Auffüllen mit Kiessand		UN, Pos im LV	Geländemodell Seegrund
	Echolotaufnahmen				Nachprofilieren, Auffüllen mit Beton		UN, Pos im LV	Geländemodell Seegrund

11 Ortbetonbau

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Schalung	Visuelle Prüfung Sauberkeit, Dichtigkeit, Stabilität	Schalung frei von Fremdkörpern, Übermässiger Verschmutzung, Stösse satt, sofern verlangt: abgedichtet	Jede Schalung	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Schalung	Nivellement/ visuelle Prüfung Lagegenauigkeit	Gem. Plänen oder sofern Angaben fehlen gem. Gem. C2	Jede Schalung	Stichproben, wichtige Bauteile immer	Richtigstellung	VermU, Zu Lasten UN	BL/ VermB	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Schalung	visuelle Prüfung Stabilität	Gem. SIA 262 und 262/1	Jede Schalung	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Schalung	Kontrolle Einhaltung Ausschallfristen	Gem. Vorgaben PV und SIA 262	Alle Etappen	Alle Etappen	Zusätzliche Massnahmen	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Schalungseinlagen/ Erstbetonteile	Visuelle Prüfung/ Vermessung Schalungseinlagen Nebenunternehmer	+/- 1 cm in Lage und Höhe Vollständigkeit gemäss Projektplänen	Alle Etappen vor dem Betonieren	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL/ VermB	Vermessungsprotokoll
Arbeitsfugen, Aussparungen für Zweitbeton	visuelle Prüfung Oberfläche, Einlagen	Gem. SIA 262 und 262/1 und Plan	Alle Etappen vor dem Betonieren	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Bewehrung	Visuelle Prüfung Stahlqualität gem. Konformitätsbescheinigung	Eintrag im SIA Register, Qualität gemäss Projektplänen	Vor Ausführungsbeginn	Vor Ausführungsbeginn	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Konformitätsbescheinigung
Bewehrung	Visuelle Prüfung Verlegenauigkeit, Vollständigkeit, Sauberkeit	gem. SIA 262 und 262/1 und Projektplänen	Alle Etappen vor dem Betonieren	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Bewehrung/ Abstandhalter	Visuelle Prüfung Distanzhalter	Masse, Festigkeit, Frosttausalzbeständigkeit gem. SIA 262 und 262/1	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung, Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Beton, Konformität	Nachweis Konformität: - Druckfestigkeit - Spaltzugfestigkeit - Rohdichte - Konsistenz - Chloridgehalt - Grösstkorn - Evtl. weitere Anforderungen gemäss Betonspezifikation	Anforderungen gem. Betonspezifikation nach Eigenschaften und SN EN 206-1	Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte Während des Baus laufend gemäss SN EN 206-1	Kontrolle Nachweise UN	Anpassen Rezeptur, Richtigstellung, Rückweisung	Zu Lasten UN	BL,	Konformitätsbescheinigung
	- Wasserzementwert - Mindestzementgehalt - Mehlkorngehalt - Mindestluftgehalt - Wasserleitfähigkeit - Chloridwiderstand - Frost-Tausalz-Widerstand	Anforderungen je nach Expositions-kategorie	Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte Während des Baus laufend gemäss SN EN 206-1	Kontrolle Nachweise UN	Anpassen Rezeptur, Richtigstellung, Rückweisung	Zu Lasten UN	BL,	Konformitätsbescheinigung
Beton, Produktionskontrolle	Produktionskontrolle des Betonherstellers gem. SN EN 206-1:2000 Kapitel 9 Kontrolle der Betonausgangsstoffe, Personal, Ausstattung, Herstellungsverfahren und Betoneigenschaften	gem. SN EN 206-1:2000 und „Handbuch der Produktionskontrolle“ UN	gem. SN EN 206-1:2000	Kontrolle Nachweise und „Handbuch der Produktionskontrolle“ UN	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL,	gem. SN EN 206-1:2000
Frischbeton	Visuelle Prüfung, Rezeptur, Transportart, Lieferschein	Gem. Projektplänen	jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Frischbeton	Temperaturmessung	SIA 262, 6.4.5.5 verschärft 10°C < θ < 25°C,		Jede 1erste Lieferung pro Etappe	Rückweisung		UN Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Frischbeton	Sammelprüfung: Rohdichte, Wassergehalt und Wasserzementwert, Konsistenz, inkl. Verdichtungs-, Ausbreit- oder Setzmass und Luftgehalt	Gemäss Betonspezifikation und SN EN 206-1 Tabelle 18	alle 250 m ²	alle 250 m ²	Rückweisung		UN Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Umgebungstemperatur beim Betonieren	Messung Lufttemperatur	Lufttemperatur für Festlegung Nachbehandlungsdauer	Laufende Aufzeichnung / Erfassung mit Datenlogger	Stichproben, Kontrolle Aufzeichnungen UN	Massnahmen gem. BL PV	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Festbeton	Würfel-/ Zylinderdruckfestigkeit	gem. SIA 262 und SN EN 206-1:2000	Bei Bedarf	Nach Anordnung BL für tragende Bauteile je 3 Würfel	Detaillierte Untersuchungen (Kerne etc.), bis Abbruch		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Festbeton	Wasserleitfähigkeit gem. SIA 262/1	$q_w \leq 10 \text{ g/(m}^2\text{h)}$	Bei Bedarf	Total ca. 6 Prüfungen nach Anordnung der BL	Wertminderung, Massnahmen gem. Angabe PV		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Festbeton	Frost- Tausalz-Widerstand Gem. SIA 262/1	$m \leq 200\text{g/m}^2$ oder $m \leq 600\text{g/m}^2$ und $\Delta m_{28} \leq (\Delta m_6 + \Delta m_{14})$ (hohe FT Beständigkeit)	Bei Bedarf	Total ca. 6 Prüfungen nach Anordnung der BL	Wertminderung, Massnahmen gem. Angabe PV		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Festbeton	Widerstand gegen AAR, Mikrobar oder Performance Test	AAR Beständigkeit		Vor erster Lieferung	Zusätzliche Schutzmassnahmen		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Betoniervorgang	Visuelle Kontrolle Betoniervorgang/ zulässige Betoniergeschwindigkeiten	Einhaltung des vorgegebenen Betonierprogramms gem. Projektplänen und BB, Visuelle Kontrolle Vermeidung von Entmischung / Entstehung von Kiesnestern	laufend	Stichproben	Durchsetzung ev. Betonstop	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Vorversuch	Vorversuch Temperatur und Festigkeitsentwicklung	Temperaturmessung mit elektronischer Sonde Würfeldruckfestigkeit nach 1, 3, 7, und 28 Tagen		Vor Beginn Betonarbeiten im Sommer	Anpassung Betonrezeptur		Pos im LV	Prüfbericht
Nachbehandlung	Temperaturmessung im Beton (Kern und Oberfläche)	Temperaturmessung mit elektronischer Sonde		Massige Bauteile >50 cm	Anpassung Rezeptur, Frischbetontemperatur, Nachbehandlungsdauer		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Nachbehandlung	Visuelle Kontrolle Einhaltung Ausschulfristen	gem. Vorgaben PV und BB	Alle Etappen	Alle Etappen	Zusätzliche Massnahmen	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Nachbehandlung	Visuelle Kontrolle Dauer der Nachbehandlung	gem. Vorgaben PV und BB	Alle Etappen	Alle Etappen	Zusätzliche Massnahmen	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Oberflächenbearbeitung	Visuelle Kontrolle Einhaltung der vereinbarten Massnahmen	gem. Vorgaben PV und BB	Alle Etappen	Alle Etappen	Durchsetzung / Nachbesserung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Oberflächenbeschaffenheit	Visuelle Kontrolle Grösse der Lunker	Lunker < 1cm ² Tiefe maximal 5 mm	Alle Etappen	Alle Etappen	mit Reperaturmörtel zu verschliessen	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll
Oberflächenbeschaffenheit	Visuelle Kontrolle Ebenheit	Ebenheit gem SIA 414/10 < 10 mm unter 4 m Latte < 5 mm unter 2 m Latte	Alle Etappen	Alle Etappen	In Absprache mit OBL, PV	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll
Fertige Bauteile	Überprüfung Lage- und Höhengenaugigkeiten, Abmessungen der Querschnitte	Gem. Plänen oder sofern Angaben fehlen gem. SIA 118/262 bzw. SIA 414/10	laufend	Alle Bauteile	In Absprache mit OBL, PV	VermU, Zu Lasten UN	VermB, BL	Vermessungsprotokoll

12 Ausbau im Untertagbau, Tübbinge und Ortbetonverkleidung

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Beton, Produktionskontrolle	Produktionskontrolle des Betonherstellers gem. SN EN 206-1:2000 Kapitel 9 Kontrolle der Betonausgangsstoffe, Personal, Ausstattung, Herstellungsverfahren und Betoneigenschaften	gem. SN EN 206-1:2000 und „Handbuch der Produktionskontrolle“ UN	Durch Betonwerk	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL,	gem. SN EN 206-1:2000
Beton für Tübbingelemente und Ortbeton, Konformität	Nachweis Konformität: - Druckfestigkeit - Spaltzugfestigkeit - Rohdichte - Konsistenz - Chloridgehalt - Grösstkorn - Vorversuche z. Ermittlung d. Schwindmasses - Wassermenge - Mindestzementgehalt - Mehlkorngehalt - Mindestluftgehalt - Wasserleitfähigkeit - Chloridwiderstand - Frost-Tausalz-Widerstand	Anforderungen gem. Betonspezifikation nach Eigenschaften und SN EN 206-1 und gem. Projektplänen	Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte im Rahmen eines Vorversuchs	Kontrolle Nachweise UN	Anpassen Rezeptur, Richtigstellung, Rückweisung	Zu Lasten UN	BL,	Konformitätsbescheinigung
		Anforderungen je nach Expositions-kategorie: siehe SN EN 206-1 Nationaler Anhang Tabelle NA.3 und SIA 262/1	Vor Baubeginn für jede verwendete Betonsorte im Rahmen eines Vorversuchs	Kontrolle Nachweise UN	Anpassen Rezeptur, Richtigstellung, Rückweisung	Zu Lasten UN	BL, PV, BH	Konformitätsbescheinigung
Beton für Tübbingelemente und Ortbeton, Konformität	Widerstand gegen AAR	Erfüllung der Anforderungen an die Gesteinskörnung und der Anforderungen an den Beton gemäss SIA Merkblatt 2042	Bei Bedarf	Vor Baubeginn	Anpassung Betonrezeptur Zusätzliche Schutzmassnahmen		UN, Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Ringspaltmörtel	Eignungsnachweis	Gem. Projektanforderungen	Vor Baubeginn	Vor Baubeginn	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Konformitätsbescheinigung

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Tübbingeelemente	Visuelle Kontrolle der gelieferten Elemente	Keine Beschädigungen	Jede Lieferung vor dem Einbau	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapporte
Unterlagsbeton	Überprüfung Lage- und Höhengenauigkeiten	+/- 1 cm in Lage und Höhe	laufend	Stichproben	In Absprache mit BH, PV	VermU, Zu Lasten UN	VermB, BL	Vermessungsprotokoll
Schalung	Visuelle Prüfung Sauberkeit, Dichtigkeit	Schalung frei von Fremdkörpern, Übermässiger Verschmutzung, Stösse satt, sofern verlangt: abgedichtet	Jede Schalung	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Schalung	Nivellement/ Prüfung Masstoleranzen	Gem. SIA 262	Jede Schalung	Stichproben, wichtige Bauteile immer	Richtigstellung	VermU, Zu Lasten UN	BL/ VermB	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Schalung	Fachgerechte Ausführung der Schalung und des Lehrgerüsts	Gem. SIA 262 und 118/198	Jede Schalung	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Schalungseinlagen/ Erstbetonteile	Visuelle Prüfung/ Vermessung Schalungseinlagen Nebenunternehmer	+/- 1 cm in Lage und Höhe Vollständigkeit gemäss Projektplänen	Alle Etappen vor dem Betonieren	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL/ VermB	Vermessungsprotokoll
Arbeitsfugen, Aussparungen für Zweitbeton	visuelle Prüfung Oberfläche, Einlagen	Gem. SIA 262 und 262/1 und Plan	Alle Etappen vor dem Betonieren	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Bewehrung	Visuelle Prüfung Stahlqualität gem. Konformitätsbescheinigung	Eintrag im SIA Register, Qualität gemäss Projektplänen	Vor Ausführungsbeginn	Vor Ausführungsbeginn	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Konformitätsbescheinigung
Bewehrung (Verlegung)	Abnahme Bewehrung, Visuelle Prüfung Verlegenauigkeit, Vollständigkeit, Sauberkeit	gem. SIA 262 und 262/1 und Projektplänen	Alle Etappen vor dem Betonieren	Alle Etappen vor dem Betonieren	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL, (PV bei Spezialbewehrungen)	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Bewehrung/ Abstandhalter	Visuelle Prüfung Distanzhalter	Material gleichwertig wie der Konstruktionsbeton	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung, Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Frischbeton	Visuelle Prüfung, Rezeptur, Transportart, Lieferschein	Gem. Projektplänen	jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Frischbeton	Temperaturmessung	SIS 262, 6.4.5.5 verschärft 10°C < θ < 25°C,		Jede 1erste Lieferung pro Etappe	Rückweisung		UN Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Frischbeton	Sammelprüfung: Rohdichte, Wassergehalt und Wasserzementwert, Konsistenz, inkl. Verdichtungs-, Ausbreit- oder Setzmass und Luftgehalt	Gemäss Betonspezifikation und SN En 206-1 Tabelle 18	alle 250 m ²	alle 250 m ²	Rückweisung		UN Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Umgebungstemperatur beim Betonieren	Messung Lufttemperatur bei Innenausbauarbeiten	Lufttemperatur für Festlegung Nachbehandlungsdauer	Laufende Aufzeichnung / Erfassung mit Datenlogger	Stichproben, Kontrolle Aufzeichnungen UN	Massnahmen gem. BL PV	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Feuchtigkeit Untergrund vor dem Betonieren	Kontrolle Untergrund (Felsoberfläche feucht/trocken)	Untergrund feucht	Einmal pro Hauptetappe,	Stichproben	Vornässen von trockenem Fels vor dem Betonieren	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Festbeton	Würfel-/ Zylinderdruckfestigkeit	gem. SIA 262 und SN EN 206-1:2000	Bei Bedarf	Nach Anordnung BL für tragende Bauteile je 3 Würfel	Detaillierte Untersuchungen (Kerne etc.), bis Abbruch		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Festbeton	Wasserleitfähigkeit für Betone mit Expositionsklassen XC4, XD1bis3 Gem. SIA 262/1	$q_w \leq 10 \text{ g/(m}^2\text{h)}$	Bei Bedarf	Prüfungen nach Anordnung der BL	Wertminderung, Massnahmen gem. Angabe PV		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Festbeton	Schwinden und Kriechen Gem. SIA 262/1	Gem. Vorgabe PV		Prüfungen nach Anordnung der BL	Anpassung Betonrezepturen		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Festbeton	Elastizitätsmodul Gem. SIA 262/1	Gem. Vorgabe PV		Prüfungen nach Anordnung der BL	Anpassung Betonrezepturen		Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Betoniervorgang	Visuelle Kontrolle Betoniervorgang/ zulässige Betoniergeschwindigkeiten	Einhaltung des vorgegebenen Betonierprogramms gem. Projektplänen und BB, Visuelle Kontrolle Vermeidung von Entmischung / Entstehung von Kiesnestern	laufend	Stichproben	Durchsetzung ev. Betonstop	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Ausschalfristen	Visuelle Kontrolle Einhaltung Ausschalfristen	gem. Vorgaben PV und BB	Alle Etappen	Alle Etappen	Zusätzliche Massnahmen	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Nachbehandlung	Visuelle Kontrolle Dauer der Nachbehandlung	gem. Vorgaben PV und BB	Alle Etappen	Alle Etappen	Zusätzliche Massnahmen	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Fertige Bauteile	Überprüfung Lage- und Höhengenaugigkeiten, Abmessungen der Querschnitte	Gem. Plänen oder sofern Angaben fehlen gem. SIA 262 bzw. SIA 414/10	laufend	Alle Bauteile	In Absprache mit BH, PV	VermU, Zu Lasten UN	VermB, BL	Vermessungsprotokoll

13 Verkleidungen im Untertagbau

Für Tübbingausbau im TBM-Stollen sowie Ortbeton- und Spritzbetonverkleidungen bei der Startröhre und im Gegenvortrieb.

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Stollenprofil	Profilgenauigkeit und Ermittlung Überprofil mit Profilaufnahmen	Normalprofil Tunnel, Bautechnischer Nutzraum von 4 cm nicht überschritten	Nach Fertigstellung, ganze Länge	Profilaufnahmen bei Bedarf	Nachprofilieren, Wiederholung Messung	VermU, zu Lasten UN	Messung durch VermBH	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Ortbetonschale	Stärke der Ortbetonschale mittels Kernbohrungen	Gemäss SIA 198, Anhang I	Laufend	Stichproben nach Anordnung der BL Total ca. 10 St.	In Absprache mit BH, PV	zu Lasten UN	Entnahme Bohrkerne und Prüfung durch UN, Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbetonschale	Stärke der Spritzbetonschale mit Kleinbohrkernen	Planmässige Stärke	Laufend	Stichproben nach Anordnung der BL Total ca. 100 St.	In Absprache mit BH, PV Zus. Sicherung	Nachbesserung zu Lasten UN	Entnahme Bohrkerne und Prüfung durch UN, Pos im LV BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Verkleidung	Unterlage Sohle	Sauberkeit, kein Wasser	Laufend	Stichproben	Reinigen, Wasserhaltung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht

14 TBM-Vortrieb

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Lage der Vortriebsachse	Geodätische Vermessung Lage und Höhe Vortriebsachse	Gemäss Projekt	laufende geodätische Vermessung		In Absprache mit BH, PV	VermU, zu Lasten UN		Vermessungsprotokoll
Vortriebskontrolle	Geodätische Vermessung Lage und Höhe Vortriebsachse	Gemäss Projekt		Alle 300 bis 500 m Vortrieb	In Absprache mit BH, PV		VermB, BL	Vermessungsprotokoll
Tübbingring	Deformationen des Tübbingrings Konvergenzmessungen	Aufmerksamkeitswert: Verschiebungen > 5 mm Grenzwert: Verschiebungen > 10 mm		An ausgewählten Messprofilen etwa alle 500 m Während Ausbruchs bis ca. 100 m hinter der TBM: Wöchentlich Später monatlich bis halbjährlich	In Absprache mit BH, PV		VermB, BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Tübbingring	Visuelle Kontrolle von Rissbildungen und Deformationen	Keine Risse und Deformationen, die die Tragfähigkeit einschränken.	Während des Vortriebs wöchentlich, später monatlich	Während des Vortriebs wöchentlich, später monatlich	In Absprache mit BH, PV	zu Lasten UN	BL	Tagesrapporte
Ringspaltmörtel	Konsistenz	Gemäss Projektanforderungen	3 x am Tag	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll
Ringspaltmörtel	Druckfestigkeit	Druckfestigkeit $\geq 30 \text{ N/mm}^2$	Wöchentlich und bei Wechsle des Mörtels	Stichproben	In Absprache mit BH, PV	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Gasgefahren	Gasmessungen	Gemäss Gefahrenstufe 2	Während des Vortriebs	Stichproben	In Absprache mit SiKo Gas	Zu Lasten UN	BH	Messprotokolle

15 Konventioneller Vortrieb im Fels SPV und MUF

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Lage der Vortriebsachse	Geodätische Vermessung Lage und Höhe Vortriebsachse	Gemäss Projekt	laufende geodätische Vermessung	Laufende Kontrolle	Nacharbeiten	VermU, zu Lasten UN	VermB, BL	Vermessungsprotokoll
Ausbruchprofil	Profilgenauigkeit und geologische Überprofil mit Profilaufnahme	Gemäss Projekt	Nach jedem Abschlag	Stichproben	Nachprofilieren, Wiederholung Messung	VermU, zu Lasten UN	VermB, BL	keine
Ausbruchsicherung	Deformationen der Ausbruchsicherung / Verkleidung Konvergenzmessungen	Aufmerksamkeitswert: Verschiebungen > 5 mm Grenzwert: Verschiebungen > 10 mm		Während Ausbruch: Wöchentlich Später monatlich bis halbjährlich	In Absprache mit BH, PV		VermB, BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Ausbruchsicherung	Visuelle Kontrolle von Rissbildungen und Deformationen	Keine Risse und Deformationen, die die Tragfähigkeit einschränken.	Während des Vortriebs täglich, Nach Vortriebsende wöchentlich	Während Ausbruch: Täglich, später nach Bedarf	In Absprache mit BH, PV	zu Lasten UN		Prüfprotokoll / Prüfbericht
Geologie	Aufnahme von Ortsbrust und Ausbruchfläche: Durchtrennungsgrad, Gebirgsfestigkeit evtl. Laboruntersuchungen	Gemäss geol. Prognoseprofil	bei Bedarf	wöchentlich		GeoUN bei Bedarf zu Lasten UN	BL / GeoBH	Bericht des Geologen / der BL
Stabilität Gebirge	Visuelle Prüfung	Keine Instabilitäten an der Ortsbrust und im Gewölbe (z.B. Klufkörper)	Nach jedem Abschlag	Stichproben	Sofortmassnahme: Nachbessern der Ausbruchsicherung	Zu Lasten UN	BL / GeoBH	Tagesrapport/ Baujournal Bericht des Geologen / der BL
Abschlagslänge	Prüfung mit Messband	Abschlagslänge 0.80 bis 1.20 m	Laufend	Stichproben	Instruktion der Mannschaft	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Materialvortriage	Visuelle Prüfung	Trennung von Rückprall und Ausbruch	Laufend	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Sprengerschüttungen	Erschütterungsmessungen	Gemäss Festlegung im Überwachungskonzept		Bei jeder Sprengung	In Absprache mit BH, PV		BL	Messprotokolle
Gasgefahren	Gasmessungen	Gemäss Gefahrenstufe 2	Während des Vortriebs	Stichproben	In Absprache mit SiKo Gas	Zu Lasten UN	BH	Messprotokolle

16 Ausbruchsicherungen im Untertagbau für SPV und MUF

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Temporäre Anker	Tragfähigkeit Ausziehversuch und Zugproben	Gem. SIA 267/1	Laufende Ausführungskontrollen	- je 5 Anker zu Beginn - 0.5% der Anker in vergleichbarem Gebirge	Erhöhen der Ankerlänge, Ankerdichte oder vergrössern Ankerdurchmesser		UN, Pos im LV BL, PV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbeton, Konformität	Konformitätskontrolle, Eignungsnachweis	Kontrolle gem. EN 206-1	Rechtzeitig vor Baubeginn	Kontrolle Nachweise UN	Anpassen Rezeptur, Richtigstellung, Rückweisung	Zu Lasten UN	BL, PV, BH	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbeton (fest)	Widerstand gegen AAR	Erfüllung der Anforderungen an die Gesteinskörnung und der Anforderungen an den Beton gemäss SIA Merkblatt 2042	Bei Bedarf	Vor Baubeginn	Zusätzliche Schutzmassnahmen		Durch Spezialisten	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbetonlieferung	Visuelle Prüfung, Rezeptur, Transportart, Lieferschein	Gem. Eignungsnachweisen	jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Untergrundvorbereitung vor Aufbringen Spritzbeton	Visuelle Prüfung Untergrund	Sauberkeit, Befeuchtung	Jede Etappe	Stichproben	Richtigstellung, Haftzugprüfungen	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal
Spritzbeton (fest)	Bohrkern- Zylinderdruckfestigkeit Ø 50 mm, L=50 mm	Druckfestigkeit nach SN EN 12504-1 inkl. Elastizitätsmodul	Bei Bedarf	1 x Arbeitsstelle 5 Bohrkerne	Detaillierte Untersuchungen (Kerne etc.), bis Abbruch		UN, Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbeton (fest)	Frühfestigkeit nach 6', 15', 30', 1h, 6h, 24h Elektronische Penetrationsnadel und Setzbolzen	gem. SIA 298, Anhang A (Abhängig von der Spritzbetonklasse)	Bei Bedarf	Bei Bedarf	Anpassen Rezeptur, Richtigstellung, Rückweisung		UN, Pos im LV	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Stollenprofil	Profilgenauigkeit und Ermittlung Überprofil mit Profilaufnahmen	gem. Ausführungsplan	Während des SPV-/MUF-Vortriebs	Profilaufnahmen bei Bedarf	Nachprofilieren, Wiederholung Messung	VermU, zu Lasten UN	Messung durch VermBH	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Spritzbetonschale	Stärke der Spritzbetonschale mit Kleinbohrkernen	Gemäss SIA 198, Anhang I	Laufend	Stichproben nach Anordnung der BL Total ca. 100 St.	In Absprache mit BH, PV Zus. Sicherung	zu Lasten UN	Entnahme Bohrkern und Prüfung durch UN, Pos im LV BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Rückprall	Bestimmung des Rückpralls auf horizontaler und Vertikaler Fläche		Total 4 Versuche	Überwachung Versuche UN		zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Haftzugfestigkeit	Ermittlung Haftzugfestigkeit zwischen Spritzbeton und Untergrund gemäss Pr. EN 14 488-4	$\sigma_{\min} = 1 \text{ N/mm}^2$		Total ca. 5 Prüfungen nach Anordnung der BL			Entnahme Bohrkern und Prüfung durch UN, Pos im LV BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Bewehrung (Verlegung)	Visuelle Prüfung Verlegenauigkeit, Vollständigkeit Sauberkeit	gem. SIA 262 und 262/1 und Projektplänen	Alle Etappen	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht

17 Bauhilfsmassnahmen im Untertagbau, Rohrschirm

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Rohrschirme	Überprüfung Lage, Länge, Neigung	Profilhaltigkeit +/- 5 cm	Jede Bohrung	Stichproben	Richtigstellung, zusätzliche Bohrung zu Lasten UN	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal

18 Wasserhaltung im Untertagbau

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Hydrogeologie	Feststellung der Wasserzutritte an der Ausbruchoberfläche oder am Tübbingring		Meldung Wasserzutritte an BL	Bei Bedarf	Entscheid über Massnahmen (Drainagebohrung, Abdichtungsinjektionen)	Zu Lasten UN	BL / GeoBH	Bericht des Geologen / der BL
Hydrogeologie	Messung Wassermenge an der Ortsbrust und am Portal	Handmessung	Bei Bedarf	Stichproben			Messung durch UN, Pos. Im LV	Tagesrapport/ Baujournal
Hydrogeologie	Messung Wassertemperatur			Bei Wasserzutritten			BL / GeoBH	Tagesrapport/ Baujournal
Hydrogeologie	Aggressivität Bergwasser Laboranalyse	Keine Exposition (unterhalb Grenzwerten für Expositions-kategorie XA 1)		Bei Wasserzutritten			BL / GeoBH	Bericht des Geologen / der BL
Ableitungen	Visuelle Kontrolle der Ausführung	Sauberkeit und Dichtigkeit	Laufend	Stichproben	Richtigstellung	Zu Lasten UN	BL	

19 Entwässerungen im Untertagbau

Im Abschnitt Gegenvortrieb.

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Drainage- und Entwässerungsleitung	Lage, Gefälle und technische Ausführung	gem. Plänen	Vor Einbetonieren, bei Bedarf	Stichprobe, bei Bedarf erfassen der Lage	Richtigstellung	VermU, zu Lasten UN	VermB, BL	Tagesrapport/ Baujournal Prüfprotokoll / Prüfbericht Vermessungsdaten
Drainage- und Entwässerungsleitung	Sauberkeit mit Spülkontrolle	- keine Ablagerungen - Keine Beschädigungen	Alle Leitungen	Alle Leitungen	Reinigen, Kameraaufnahmen	Zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Schächte	Lage, Höhe, technische Ausführung Leistungsanschluss Nivellement, Visuell	gem. Plänen, Abweichung < 5 mm (Höhe) Lage gem. Norm	Alle Schächte	Kontrolle Vermessung UN	Richtigstellung	VermU, zu Lasten UN	VermB, BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht Vermessungsdaten

20 Kabelrohranlagen im Untertagbau

Baustoff/Bauteil	Art der Prüfung, Prüfparameter	Anforderung	Zeitpunkt, Umfang		Massnahme bei nicht genügen	Kostenregelung, Zuständigkeit		Dokument - Informationsfluss
			Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH		Eigenüberwachung UN	Kontrolle BH	
Baumaterialien	Visuell, Kontrolle Lieferschein	Übereinstimmung mit Plan, Konformitätsbescheinigung	Jede Lieferung	Stichproben	Rückweisung	Zu Lasten UN	BL	Lieferscheine
Kabelschutzrohre im Stollen	Lage, Radian, Gefälle und technische Ausführung	Montage gem. Plänen	Nach der Montage im Stollenfirst Nach dem Verfüllen der Richtbohrung	Stichproben, bei Bedarf erfassen	Richtigstellung	zu Lasten UN	BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht
Kabelschutzrohre in Tiefbohrung	Kalibrierung mit zylindrischem Kalibriergerät	gem. Plänen	Eigenüberwachung vor und nach dem Verfüllen des Ringspalts	Jedes KSR,	In Absprache mit BH, PV	Zu Lasten UN	BL	Tagesrapport/ Baujournal Prüfprotokoll / Prüfbericht
Schächte	Lage, Höhe, technische Ausführung Nivellement, Visuell	gem. Plänen, Abweichung < 5 mm (Höhe) Lage gem. Norm	Alle Schächte	Kontrolle Vermessung UN	Richtigstellung	VermU, zu Lasten UN	VermB, BL	Prüfprotokoll / Prüfbericht Vermessungsdaten