

Kontrollplan Ortbetonkanäle und Kammerbauwerke

Anforderungen an Baustoffe gemäss Richtlinie 71.11

Im Grundsatz ist die Unternehmung für die Einhaltung der geforderten Eigenschaften ihrer Leistung sowie der Leistung ihrer Subunternehmer und Lieferanten zuständig. Der vorliegende Kontrollplan ist als Stichprobe bzw. Dokumentation für den Bauherrn zu verstehen.

Die Bauleitung ist für die lückenlose Sammlung der Berichte, Zertifikate, Einbau- und Prüfprotokolle verantwortlich. Nicht erfüllte Prüfungen müssen im Bausitzungsprotokoll aufgeführt werden. Ebenfalls führt die Bauleitung mit dem Bausitzungsprotokoll den Stand der Mangelbehebung. Vor der Abnahme übergibt die Bauleitung der Oberbauleitung das Dossier 'Ausgeführte Qualitätssicherung'.

Es sind nur akkreditierte Labore zugelassen <http://www.seco.admin.ch/sas/akkreditiertestellen/index.html?lang=de>

Abkürzungen: BH = Bauherr, BL = Bauleitung, UN = Unternehmer, LA = Labor, LI = Lieferant, LA/UN = Labor oder Unternehmer, OBL = Oberbauleitung, AEW Infra = TBA/Entwässerung Infrastruktur

Gruppe und Bauteil	Gegenstand der Kontrolle, zu kontrollierende Eigenschaften	Anforderung an Bauteil	Methode der Prüfung	Zeitpunkt, Häufigkeit	Massnahmen bei Nichterfüllen	Aufzeichnung über Prüfung	Veranlassung durch	Prüfung durch	Freigabe-Entscheidung	Prüfkosten zu Lasten von
Materiallieferungen										
Kanäle und Kammern	Materialqualität	gem. Bestellung Bauherr	Kontrolle Lieferschein	während Einbau: fortlaufend vor Ablad	Rückweisung	Visum Lieferschein	UN	UN	UN	UN
	Stahlqualität	B500B nach SIA 262 (Stabstahl und Matten)	visuell, Kontrolle Lieferschein	vor Baubeginn: 1/Materialart und Lieferant	Auswechslung Lieferant	Zertifikat	UN	LI	BL	UN
	Materialqualität von: -Konstruktionsbeton -Füllbeton -Mörtel -Spachtel -Fugenmaterial	gültige Eignungsnachweise vorhanden	Konformitätserklärungen oder Eignungsnachweis oder Technisches Datenblatt	vor Baubeginn: 1/Materialart und Lieferant	Auswechslung Lieferant	Zertifikat	UN	LI	BL	UN

Schalungen										
Kanäle und Kammern	Sauberkeit, Dichtigkeit	Keine Verschmutzung, keine losen Teile, Schalung Typ 2	visuell	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Lagegenauigkeit	Vertikal & Horizontal +/- 10 mm Lichtmasse +/- 10 mm	visuell, Metermass	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Einlagen	Lagegenauigkeit +/- 10 mm Vollständigkeit gem. Plan	visuell, Metermass	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Schalungsanschlag	Schalungsanschlag-Klotz aus Faserbeton, min. 45 mm (Kunststoff/Stahl verboten)	visuell, Metermass	mit Bewehrungsabnahme: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Bindstellen	Bindstellen-Rohre aus Faserzement verwendet	visuell	mit Bewehrungsabnahme: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
		Faserzement-Stopfen (innen und aussen) mit 2K-Kleber eingeklebt	visuell	vor Hinterfüllung: 1/Etappe	Nachbesserung	Eintrag bei Nichterfüllung	UN	BL	BL	BH

Gruppe und Bauteil	Gegenstand der Kontrolle, zu kontrollierende Eigenschaften	Anforderung an Bauteil	Methode der Prüfung	Zeitpunkt, Häufigkeit	Massnahmen bei Nichterfüllen	Aufzeichnung über Prüfung	Veranlassung durch	Prüfung durch	Freigabe-Entscheid	Prüfkosten zu Lasten von
--------------------	--	------------------------	---------------------	-----------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------	---------------	--------------------	--------------------------

Arbeitsfugen										
Kanäle und Kammern	Übergänge zu bestehenden Anlagen	Anschlussflächen aufgeraut (gestockt)	visuell	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
		Verbundanker nach Angaben Ingenieur korrekt eingebaut	visuell, Metermass	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
		Quellband korrekt eingebaut	visuell, Metermass	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
		oder								
		Injektionskanal korrekt eingebaut	visuell, Metermass	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Arbeitsfugen bei Neubauten	Zementhaut bei Anschlussflächen entfernt (Waschbetonstruktur)	visuell	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
		Beschichtetes Fugendichtblech korrekt eingebaut	visuell, Metermass	vor Betonieren: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
		oder								
		Injektionskanal korrekt eingebaut	visuell, Metermass	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
		oder								
	Rohr-Anschluss	Fugenabdichtband korrekt eingebaut	visuell, Metermass	vor Inbetriebnahme: 1/Bauwerk	Nachbesserung	Eintrag bei Nichterfüllung	UN	BL	BL	BH
		Rohrmuffe korrekt in Schalung eingebaut	visuell, Metermass	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Injektions-Vorrichtungen	Quellband korrekt an Rohrmuffe resp. Fertigbetonteile angebracht	visuell, Metermass	vor Bewehrungs-Montage: 1/Betonetappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
		Injektionen durchgeführt	visuell	vor Inbetriebnahme: 1/Bauwerk	Nachbesserung	Eintrag bei Nichterfüllung	UN	BL	BL	BH

Bewehrung										
Kanäle und Kammern	Bewehrungsgehalt und Lage	Verlegung der Bewehrung gemäss Plan	visuell, Metermass	vor Betonieren: 1/Etappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Bewehrungsüberdeckung	Min. 45 mm Max. 55 mm	visuell, Metermass	vor Betonieren: 1/Etappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Distanzhalter	Betonklötzli h = 50 mm mit nicht rostendem Bindedraht verwendet (Kunststoff-Systeme verboten)	visuell, Metermass	vor Betonieren: 1/Etappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Distanzkörbe	Distanzkörbe zwischen 2. und 3. Lage verwendet (Kunststoff-Füsse verboten)	visuell	vor Betonieren: 1/Etappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
	Bewehrungslage und Stabilität	Bewehrung absolut lagestabil und verschiebungsfrei	visuell	vor Betonieren: 1/Etappe	Nachbesserung	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH

Gruppe und Bauteil	Gegenstand der Kontrolle, zu kontrollierende Eigenschaften	Anforderung an Bauteil	Methode der Prüfung	Zeitpunkt, Häufigkeit	Massnahmen bei Nichterfüllen	Aufzeichnung über Prüfung	Veranlassung durch	Prüfung durch	Freigabe-Entscheid	Prüfkosten zu Lasten von
--------------------	--	------------------------	---------------------	-----------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------	---------------	--------------------	--------------------------

Freigabe zu Betonieren

Kanäle und Kammern	Bauwerk bereit zum Betonieren	Alle Kontrollen aufgezeichnet: -Schalung -Arbeitsfugen -Bewehrung (Betonprotokoll soweit ausgefüllt)	visuell	vor Betonieren: 1/Etappe	Kontrollen durchführen, Betonprotokoll erstellen	Eintrag im Betonprotokoll	UN	BL	BL	BH
---------------------------	-------------------------------	--	---------	-----------------------------	---	---------------------------	----	----	----	----

Beton (Konstruktionsbeton K; Pos. 43)

Kammern und Kanäle ab 20 m³ Beton-volumen	Betontemperatur	gem. SN EN 206-1: Betontemperatur > 5° C	Frischbetonkontrolle gem. SN EN 12350	vor Betonieren bei Betonetappen > 75m³/d: 1/Etappe	Rückweisung und erneute Untersuchung	Prüfprotokoll	BL	LA	UN	BH
	Verdichtungsmass (Konsistenz)	gem. Bestellung Bauherr sowie SN EN 206-1	Frischbetonkontrolle gem. SN EN 12350-4			Prüfprotokoll	BL	LA	UN	BH
	Rohdichte	gem. SN EN 206-1	Frischbetonkontrolle gem. SN EN 12350-6			Prüfprotokoll	BL	LA	UN	BH
	Luftporengehalt	gem. SN EN 206-1	Frischbetonkontrolle gem. SN EN 12350-7			Prüfprotokoll	BL	LA	UN	BH
	Wassermenge	gem. SN EN 206-1: W/Z < 0.45	Frischbetonkontrolle gem. SN 505 262/1 Anhang H			Prüfprotokoll	BL	LA	UN	BH
	Druckfestigkeit	gem. Bestellung Bauherr sowie SN EN 206-1	Festbetonkontrollen gem. SN EN 12390-3	nach Betonieren: 12/100m³ und min. 3/Bauwerk	Prüfungen am Bauwerk vornehmen (Bohrkernprüfungen)	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Wassereindringung	Mittlere Eindringtiefe < 20 mm Maximale Eindringtiefe < 50 mm	Festbetonkontrollen gem. SN EN 12390-8	nach Betonieren: 4/100m³		Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Sulfatwiderstand	SN 505 262/1: $\Delta I_s \leq 1.20 \text{ ‰}$	Festbetonkontrollen gem. SN 505 262/1 Anhang D	nach Betonieren: 4/100m³	Wechsel Lieferant oder Zusammensetzung	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Chlorwiderstand	SN 505 262/1: $D_{cl} \leq 10 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{s}$	Festbetonkontrollen gem. SN 505 262/1 Anhang B	in Absprache mit OBL	Massnahmen an erstellten Bauteilen in Absprache mit OBL	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Frost- und Frost-Tausalz-widerstand	SN 505 262/1: $m \leq 200 \text{ g/m}^2$	Festbetonkontrollen gem. SN 505 262/1 Anhang C	in Absprache mit OBL		Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH

Ausschallfristen

Kanäle und Kammern	Ausschallfrist von Wänden (unbelastet)	Min.-Temperatur > 10°C = 48h Min.-Temperatur < 10°C = 72h	visuell	nach Betonieren: 1/Betonetappe	Nachbesserung, Minderwert, Ersatz	Eintrag bei Nichterfüllung	UN	BL	BL	BH
	Ausschallfrist von Decken und belasteten Bauteilen	nur nach Angabe Ingenieur	visuell	nach Betonieren: 1/Betonetappe	Nachbesserung, Minderwert, Ersatz	Eintrag bei Nichterfüllung	UN	BL	BL	BH

Gruppe und Bauteil	Gegenstand der Kontrolle, zu kontrollierende Eigenschaften	Anforderung an Bauteil	Methode der Prüfung	Zeitpunkt, Häufigkeit	Massnahmen bei Nichterfüllen	Aufzeichnung über Prüfung	Veranlassung durch	Prüfung durch	Freigabe-Entscheid	Prüfkosten zu Lasten von
--------------------	--	------------------------	---------------------	-----------------------	------------------------------	---------------------------	--------------------	---------------	--------------------	--------------------------

Mörtel (Füllmörtel; Pos. 50)										
Kammern und Kanäle ab 15 m ² Mörtel-fläche	Haftzugfestigkeit (Zielwert $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$)	Mittelwert $\geq 1.2 \text{ N/mm}^2$ Einzelwert $\geq 0.8 \text{ N/mm}^2$	gem. SN EN 1542*	nach Einbau: 9/75m ² und min. 4/Baustelle	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Wassereindringung	Mittlere Eindringtiefe < 20 mm Maximale Eindringtiefe < 50 mm	gem. SN EN 12390-8	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Druckfestigkeit	Druckfestigkeit > 45 N/mm ²	gem. SN EN 12504-1	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Elastizitätsmodul	E-Modul $\leq 40'000 \text{ N/mm}^2$	gem. SN 505 262/1 Anhang G	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Sulfatwiderstand	SN 505 262/1: $\Delta I_s \leq 1.20 \text{ ‰}$	gem. SN 505 262/1 Anhang D	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Schwindwert	$\epsilon_{cs(28)} \leq 1.00 \text{ ‰}$	gem. SN 505 262/1 Anhang F	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Säurebeständigkeit	Abfall Biegezugfestigkeit $f_{ct} < 20\%$, Prüftemperatur 23°C, Lagerung 28 Tage, Prüfflüssigkeit 1% Schwefelsäure	gem. SN EN ISO 175	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH

Beschichtungen (Beschichtungsmaterial; Pos. 60)										
Kammern und Kanäle ab 15 m ² Spachtel-fläche	Haftzugfestigkeit (Zielwert $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$)	Mittelwert $\geq 1.2 \text{ N/mm}^2$ Einzelwert $\geq 0.8 \text{ N/mm}^2$	gem. SN EN 1542*	nach Einbau: 9/75m ² und min. 4/Baustelle	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Schichtstärke	Max. Abweichung +/- 3 mm	visuell, Metermass	nach Einbau: 9/75m ² und min. 4/Baustelle	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Druckfestigkeit	Druckfestigkeit > 45 N/mm ²	gem. SN EN 12504-1	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Elastizitätsmodul	E-Modul $\leq 30'000 \text{ N/mm}^2$	gem. SN 505 262/1 Anhang G	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Sulfatwiderstand	SN 505 262/1: $\Delta I_s \leq 1.20 \text{ ‰}$	gem. SN 505 262/1 Anhang D	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Schwindwert	$\epsilon_{cs(28)} \leq 1.00 \text{ ‰}$	gem. SN 505 262/1 Anhang F	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Säurebeständigkeit	Abfall Biegezugfestigkeit $f_{ct} < 20\%$, Prüftemperatur 23°C, Lagerung 28 Tage, Prüfflüssigkeit 1% Schwefelsäure	gem. SN EN ISO 175	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Verschleisswiderstand	$A \leq 15 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$	gem. SN EN 13892-3	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Wasserdurchlässigkeit	$w \leq 0.2 \text{ kg/(m}^2\text{h}^{0.5})$	gem. SN EN 1062-3	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH

Nachbehandlung von Konstruktionsbeton, Füllbeton, Mörtel und Beschichtungen										
Kanäle und Kammern	Schutz von Betonflächen während 7 Tagen	Abdeckung mit Wärmedämmmatten bei Minimaltemperaturen < 5°C	visuell	nach Einbau: während 7 Tagen	Nachbesserung	Eintrag bei Nichterfüllen	BL	BL	BL	BH
		Abdeckung mit Kunststofffolien bei Minimaltemperaturen > 5°C	visuell	nach Einbau: während 7 Tagen	Nachbesserung	Eintrag bei Nichterfüllen	BL	BL	BL	BH

Gruppe und Bauteil	Gegenstand der Kontrolle, zu kontrollierende Eigenschaften	Anforderung an Bauteil	Methode der Prüfung	Zeitpunkt, Häufigkeit	Massnahmen bei Nichterfüllen	Aufzeichnung über Prüfung	Veranlassung durch	Prüfung durch	Freigabe-Entscheid	Prüfkosten zu Lasten von
Einbauten aus Steinzeug und Polymerbeton										
Kammern und Kanäle ab 15 m² Einbauten	Haftzugfestigkeit (Zielwert $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$)	Mittelwert $\geq 1.2 \text{ N/mm}^2$ Einzelwert $\geq 0.8 \text{ N/mm}^2$	gem. SN EN 1542*	nach Einbau: 6/75m ² und min. 3/Baustelle	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Fugen	Fugenbreiten $> 3 \text{ mm}$	visuell, Metermass	vor Fugenfüllung: 1/Etappe	Nachbesserung, Ersatz	Eintrag	UN	BL	BL	BH
		Fugenmörtel aus säurebeständigem Epoxidharz	visuell, Kontrolle Lieferschein	vor Einbau: 1/Etappe	Nachbesserung, Ersatz	Eintrag	UN	BL	BL	BH
	Säurebeständigkeit	Abfall Biegezugfestigkeit $f_{ct} < 20\%$, Prüftemperatur 23°C, Lagerung 28 Tage, Prüfflüssigkeit 1% Schwefelsäure	gem. SN EN ISO 175	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Verschleisswiderstand	$A \leq 15 \text{ cm}^3 / 50 \text{ cm}^2$	gem. SN EN 13892-3	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
	Sohlengenaugigkeit	gem. SN EN 295-1	visuell, Metermass, Nivellement	in Absprache mit OBL	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
Prüfungen am Bauwerk										
Becken	Dichtheit	gem. SIA 190 (SN 533 190)	Dichtheitsprüfung mit Wasser	vor Inbetriebnahme: 1/Becken	Nachbesserung, Ersatz	Prüfprotokoll	BL	LA	BL	BH
Technische Abnahme										
	gem. Richtlinie TBA 13.62			vor Einbau Deckbelag: 1/Bauwerk, alle Neubauten	Nachbesserung, Minderwert, Ersatz	Protokoll	BL	AEW Infra	BL	BH

* Werden die minimal geforderten Werte am Bauwerk nicht erreicht, wird das nachfolgende Vorgehen durchgeführt:

1. Festlegung der Entnahmestellen durch die Bauleitung
2. Unter grösstmöglicher Sorgfalt werden am Objekt die Bohrkerne $\varnothing 50 \pm 1 \text{ mm}$, Länge $> 50 \text{ mm}$ mit Kernbohrungen entnommen; die Bohrachse verläuft dabei senkrecht ($\pm 10^\circ$) zur Oberfläche der Rinne.
3. Im Prüflabor werden die Bohrkerne sinngemäss der Norm SN EN 1542 auf ihre Haftfestigkeit geprüft. Dabei werden beidseitig Stahlstempel auf die Bohrkerne aufgeklebt. Die aus der Bohrkernentnahme entstandene Bruchfläche wird zuvor senkrecht ($\pm 1^\circ$) zur Bohrachse abgeschnitten. Ist die Oberfläche des Bohrkerns uneben oder schief zur Bohrachse ($> 1^\circ$), wird die Oberfläche mit einem hochverfüllten Epoxidharzmörtel aufgemörtelt und anschliessend senkrecht ($\pm 1^\circ$) zur Bohrachse geschnitten.
4. Die Instandsetzung der Bohrkernentnahmestellen erfolgt unentgeltlich durch den Unternehmer.
5. Die Kosten für nicht bestandene Prüfungen gehen zu Lasten des Unternehmers.