

Ausgabe Juni 2021

In Ergänzung zu den städtischen Normen zum Bau von Entwässerungsanlagen gelten für die Projektierung von Kanalbauten von ERZ Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) nachstehende Randbedingungen. Abweichungen von diesen sind in begründeten Fällen und nach Absprache mit ERZ möglich.

1. Lage der Kanäle

- Auf öffentlichem Grund der Stadt Zürich, ansonsten Eintragung Personaldienstbarkeit (Durchleitungsrecht mit Regelung der Verlegungskosten gemäss Verursacherprinzip).
- Kanalisation nicht unter Gebäuden führen - ansonsten Nachweise zu Statik und Ex-Schutz erforderlich.

2. Materialien

Die nachfolgend aufgeführten Materialien/Hersteller können ohne Anfrage bei ERZ gewählt werden.

Nicht aufgeführte Materialien bedürfen einer sorgfältigen Abklärung und werden vom Projektleiter Tiefbauamt (PL TAZ) bei ERZ für den Einzelfall beantragt, sofern die Qualität derjenigen der Projektdefinition entspricht.

Kanalrohrmaterial

- Für Provisorien, die im Boden verbleiben, darf kein PVC als Rohrmaterial verwendet werden.

Schmutz- und Mischabwasser

- Steinzeugrohre (STZR) bis und mit \varnothing 800 mm, in der Regel \varnothing 300, 400, 500, 600, 800 mm
Mit Genehmigung durch ERZ sind STZR \varnothing 250 mm möglich.
Zugelassen sind Rohre gemäss EN 295. Für STZR $\varnothing \leq 600$ mm müssen Abweiger in einem Stück gebrannt sein.
- PEHD-Rohre bis und mit \varnothing 1000 mm
Als Alternative zu STZR generell zugelassen, insbesondere bei setzungsempfindlichen Böden, Lage im Wurzelraum von Bäumen oder engen Platzverhältnissen; Einsatz bei $\varnothing > 630$ mm begründen und durch ERZ genehmigen lassen
Es gelten die Vorgaben der ERZ-Richtlinie «PEHD-Rohrleitungen». Im Grundwasser (auf Beulen) und innerhalb Verkehrsflächen bei geringer Rohrüberdeckung (Belastbarkeit Hüllbeton) ist jeweils ein statischer Nachweis spätestens mit dem Infoversand abzugeben.
- Schalungserhärtete Stahlbetonrohre (BR): Kreisprofile $\varnothing \geq 1000$ mm, Eiprofile \geq DN 1000/1500 mm, Drachenprofile \varnothing 1200 mm mit Gerinne- $\varnothing \geq 400$ mm. Andere Spezialprofile fallweise durch ERZ genehmigen lassen.
Produktion gemäss EN 1916, monolithisch erstellt, FK ≥ 120 , mit werkseitig integrierter Dichtung nach EN 681-1.
Betongüte mind. C 50/60, Zement mit hohem Sulfatwiderstand XA2s, XD3, XC4, Bewehrungsüberdeckung ≥ 35 mm.
Bei hohen Fliessgeschwindigkeiten, erhöhtem Geschiebeanfall oder schlechten Sanierungsvoraussetzungen (Umleitung, Dimension usw.) ist eine im Werk erstellte, abriebfeste Beschichtung zu prüfen.

Bach- und Regenabwasser

- Spezialbetonrohre (SBR) $\varnothing \leq 1000$ mm
- Bei stetig fliessendem Wasser, bestehenden oder zukünftig zu befürchtenden Kalkablagerungen ist bei $\varnothing \leq 630$ mm der Einsatz von PEHD zu bevorzugen.
- Bei setzungs- oder rutschungsempfindlichen Böden oder Hängen mit Rutsch- und Kriechtendenz zwingend PEHD
- amphibiengerechte Ausbildung von Bachdurchlässen mit Bachtteam ERZ absprechen.

Anschlussstutzen (nachträgliche Anschlüsse an bestehende Kanäle)

- Anschlüsse an Steinzeug- und Betonrohre: STZ-Gelenkstück Einbau, Keramo-Steinzeug oder CENTUB-Klebeanschlussstück, Creabeton AG, Ausführung gemäss TED-Norm 13.23/24
- Anschlüsse an mittels Schlauchlining renovierte Kanäle: Ausführung gemäss separatem Merkblatt
- Für Anschlüsse an PEHD-Rohre: Gemäss ERZ-Richtlinie «PEHD-Rohrleitungen»

Ortbetonkanäle

- Anstelle von Ortbetonkanälen sind wenn möglich Kreis-, Ei- oder Drachenprofile einzusetzen, sofern diese maschinell unterhalten werden können (bis zu einer Profilhöhe von rund 1200 mm problemlos, sofern keine Trockenwetterrinne oder

andere Einbauten notwendig sind).

Bei fehlender Schleppkraft, beschränkten Platzverhältnissen, Nutzung als Speicher oder bei aussergewöhnlichen Kostenfolgen kommt auch ein Ortbetonkanal in Frage. Entscheid mit PL ERZ absprechen.

- In der Regel lichte Breite ≥ 1000 mm (minimal 800 mm) und lichte Höhe gemessen ab (begebarer) Sohle ≥ 1800 mm.
- Siehe TAZ-Richtlinie «Ortbetonkanäle und Kammerbauwerke»

Einbauten/Kammern

- Sämtliche Stahlteile und Verschraubungen von Einbauten (Blenden, Klappen, Schieber, Drosseln, Podeste in Kammern, Siebrechen und dergleichen) müssen aus Edelstahl (Werkstoff Nr. 1.4404, 1.4435 oder 1.4571) gefertigt sein. Innerhalb dieser drei Werkstoffe gibt es keine Vorgaben/Präferenzen > Standardwerkstoff des jeweiligen Lieferanten wählen. Zusammenhängende Stahlteile sind nach Möglichkeit aus einem einheitlichen Werkstoff zu fertigen.

Achtung: Die gleichzeitige Verwendung von unterschiedlichen Stahltypen bewirkt elektrolytische Korrosion.

- Aufhängungen von frei verlegten Kanälen: siehe ERZ-Richtlinie «PEHD Rohrleitungen»
- Leiter/Trittnische: Gemäss TED-Normen, Ausführung in Edelstahl-Poly WS 1.4301
Zwischenpodest: MSU 3306, Ausführung in Spez. Aluminium elektrostatisch, pulverbeschichtet
Befestigungselement: MSU 8305, Edelstahl-Poly-Leiter, in Edelstahl gepresste Ausführung. Farbe orange

Inliner-/Sanierungsverfahren

- Generell zugelassen ist der Einzug eines PEHD-Rohres (Differenz der Durchmesser zwischen Aussen- und Innenrohr: ≥ 20 cm), soweit möglich nach der ERZ-Richtlinie «PEHD-Rohrleitungen» verlegt.
- Sofern Druckrohre (SDR 17) verwendet werden und der Zwischenraum mit zementgebundenem Injektionsmaterial verfüllt wird, reicht beim Einzug in bestehende Kanäle unter Umständen auch ein Ringraum von 5 cm aus. Voraussetzung ist, dass in der Projektierungsphase die Machbarkeit des Rohreinzugs vor Ort verifiziert wird und mit ERZ Rücksprache genommen wird.
- In öffentliche Kanäle dürfen Schlauchliner nur auf ausdrückliche Bestellung durch ERZ eingebaut werden. Die Projektierung und Realisierung erfolgt gemäss Merkblatt Schlauchliner und in enger Abstimmung mit ERZ, Bau + Sanierung Kanalnetz

3. Haltungslänge

Abstand zwischen den Schachttachsen gemäss TAZ-Richtlinie «Ortbetonkanäle und Kammerbauwerke», Kapitel 6.1.

4. Schächte

- Lage auf öffentlichem Grund
- in der Regel in der Fahrbahnmitte, nicht im Bereich von Parkfeldern
- bei jeder Richtungsänderung, ausgenommen bei begehbaren (Ortbeton-) Kanälen oder mit Zustimmung von ERZ, Bau + Sanierung Kanalnetz
- Berücksichtigung der Zugänglichkeit für Saug- und Spülfahrzeuge: Max. Länge 12 m, 5-achsig bzw. 40-t-Gesamtgewicht (Lichtraumprofil BxH: 3.50 m x 4.20 m)
- Standort nicht im Wurzelbereich von Bäumen
- Möglichst keine Behinderung des öffentlichen Verkehrs (Unterhalt ohne Nacharbeit)
- Mindestabstand Aussenkante Schachteinstieg zu Tramgleis: 1.0 m, zu Gleisachse 1.5 m (zzgl. allfällige Kurvenverbreiterung)
- Schachtunterteile dürfen vofabriziert werden, sofern diese gemäss TED-Normen (Dimensionen, Materialqualitäten usw.) gefertigt sind. ERZ, Bau + Sanierung Kanalnetz, ist rechtzeitig einzubeziehen.

5. Sohlengefälle

- Gefälle ≥ 10 ‰ anstreben; (In der Stadt Zürich sind Minimalgefälle 5 ‰, für Anfangshaltungen ≥ 8 ‰, als Differenz zur Norm SIA 190 zugelassen)
- $v_{\min} = 0.7 \dots 0.8 \dots 1.0$ m/s (vgl. SIA 190)
- Bei ungenügendem Sohlengefälle sind Lösungsvorschläge unter Berücksichtigung der Schleppkraft und der Schwankungen des Tagesgangs auszuarbeiten. Der Optimierungsentscheid erfolgt durch ERZ.

- Sohlenbündiger Anschluss bei Wechsel zu grösserem Kaliber. Übergänge zu kleineren Kalibern sowie von Flach- zu Steilstrecken sind hydraulisch zu prüfen – Punkt 14.
- Bei Kanalvereinigungen Sohlendifferenz gemäss hydraulischem Nachweis.

6. Höhenlage der Sohle

- In der Regel soll das erste UG der angeschlossenen Liegenschaften im freien Gefälle entwässert werden können.
- Bei Kanalerneuerungen in der Regel keine Höherlegung, ausser – nach Überprüfung der Kellerkoten – bei sehr tiefen Kanälen und wenn relevante betriebliche Verbesserung erreicht werden kann inkl. grossem Kosteneinsparpotential.
- Sofern Kanalachse höher zu liegen kommt (z.B. bei grösserem Kaliber und alter Sohlenhöhe), sind die Konsequenzen für jede Anschlussleitung bereits in der Projektierungsphase genau zu klären (detaillierte Einspitztafel).

7. Gewässerschutz / Schutzzonen

- Anforderungen an den baulichen Gewässerschutz gemäss SIA 190 und jeweiligem Schutzzonenreglement einhalten.
- Innerhalb der Grundwasserschutzzone S ist die Verwendung von RC-Beton M nicht erlaubt und der Einsatz von RC-Beton B bei ungenügendem Abstand zum Grundwasserträger (< 2 m) bewilligungspflichtig (AWEL).
- Innerhalb der Grundwasserschutzzonen S sind die Vorschriften des jeweiligen Schutzzonenreglements zu beachten.
- Nach Absprache mit AWEL ist in S2 örtliche Reparatur zulässig (aber Erneuerung zwingend mit Doppelwandrohr), wobei jedoch eine Dichtheit der ganzen Haltung vorausgesetzt wird.

8. Spezialbauwerke / Kammern

- Grundsatz: So klein wie möglich, so gross wie nötig; Bei kleinen Geschwindigkeiten ist der Radius in der Regel nicht massgebend.
- Abmessungen Kammerbauwerke siehe TAZ-Richtlinie «Ortbetonkanäle und Kammerbauwerke», Kapitel 6.
- Bei schiessenden Abflüssen (Froude > 1.5) Nachweise und Konstruktionsgrundsätze gemäss Merkblatt «Schiessende Abflüsse» (siehe Prozesshandbuch ERZ-TAZ).

9. Schachtabbruch / Leitungsverfüllungen

- Abbruch bis 1.5 m ab Terrain. Schachtschale durchbrechen und Schacht mit Geröll füllen.
- Anschlussleitungen abklären, bevor alter Kanal verfüllt wird.
- Alte Kanäle dürfen mit Kanalfüllmasse oder Flüssigboden verfüllt werden, wobei für grosse Kaliber Flüssigboden zu bevorzugen ist.
- Zulässigkeit des Füllmaterials in Abhängigkeit von Schutzzonen udgl. prüfen.

10. Bettungsprofil

- In der Regel U4 für STZ- und PEHD-Rohre. Bei Betonrohren U3 oder U2A, falls der statische Nachweis dies zulässt.
- Statische Nachweise im Ausführungsprojekt immer erstellen.
- Betonqualitäten gemäss TED-Norm 20.01, auch bei bewehrtem Hüllbeton in der Regel keinen Konstruktionsbeton verwenden.

11. Kanalinstandsetzung / Kanalsanierung (begehbar)

- Gemäss separater TED-Richtlinie «Werterhaltung begehbare Kanäle».

12. Anschlussleitungen (AL)

- Grundsätzlich immer oberhalb Trockenwetter und i.d.R. zentrisch anschliessen; bis Ø 600 bzw. DE 630 mm immer Abzweiger verwenden (vgl. TED 13.21). Falls tieferer Anschluss nötig ist, sind folgende Sohlenabsätze einzuhalten: Kanal Ø < 500 mm: Absatz 2 cm; Kanal Ø ≥ 500 mm: Absatz 5 cm.
- Grundstückanschlussleitung und Strassenablauf immer getrennt an Kanalisation anschliessen. Strassen- und Gleissammler (VBZ) dürfen gemäss Vereinbarung TAZ/VBZ auch zusammengeführt werden. Ab zwei SA an einer SA-Ableitung DE ≥ 200 mm verwenden
- AL nicht direkt in Kontrollschacht; Ausnahme: SA-Anschlüsse oberhalb von Anfangs-KS, sofern Einlauf mind. 15 cm über Sohlrinne erfolgt. ERZ verlangt in Abweichung zur Norm SIA 190 bei GAL > DN300 keinen zusätzlichen KS.

- Bei sehr grossen AL-Durchmessern, vielen Anschlussleitungen im Bereich der Schächte oder generell zu komplizierten AL-Leitungsführungen Speziallösung mit ERZ, Bau + Sanierung Kanalnetz diskutieren.
- Strassensammleranschlüsse sollen zusammengefasst werden.
- Neue Leitungsgänge/Werkleitungskulissen dürfen aus Risikoüberlegungen (Explosion, Rückstau) nicht im Freispiegel angeschlossen werden. Ist eine Versickerung nicht möglich, muss das Abwasser gepumpt werden.
- Bei Anfangshaltungen wenn möglich Sammler vor GAL anschliessen. Ist dies nicht möglich, geeignete Lösung mit ERZ absprechen.
- Sämtliche bestehenden Abzweiger/GAL sind in die Einspitzliste einzutragen.

13. Bauweise: offen oder grabenlos

Neben den reinen Investitionskosten ist der Entscheid abhängig von:

- den Grundwasserverhältnissen und der Geologie des Baugrundes
- den Platzverhältnissen (Verkehrsbeeinträchtigungen, Installationsflächen)
- den bestehenden Werkleitungslagen
- der Tiefenlage
- der Anzahl Einspitze

Die Bauweise ist mit ERZ abzusprechen. Vorgaben aus der Projektdefinition ERZ sind zu beachten.

14. Hydraulik

- Maximale Auslastung gemäss Projektdefinition ERZ.
In der Regel $Q_{ux} \leq 0.85 Q_v$; Bei stark schiessenden Abflüssen mit Fliessgeschwindigkeiten $> 3 \text{ m/s}$ ist in Absprache mit dem PL GEP eine Dimensionierung auf ca. 50% der maximalen Auslastung zu prüfen (u.a. abhängig von Richtungsänderungen). Bestehende oder zu sanierende Kanäle können nach Absprache mit ERZ höher belastet werden (es ist ein Rückstau-Nachweis zu führen).
- Beim Übergang von Flach- zu Steilstrecken sowie beim Wechsel auf einen kleineren Querschnitt ist eine Detailhydraulik auszuführen. Beschleunigung des Abwassers muss beim Beginn des kleineren Querschnitts, abgeschlossen sein, bzw. bis dahin mit grösserem Durchmesser fortfahren, so dass kein Zuschlagen des Kanals erfolgt. Einengungen bei scharfkantigen Übergängen beachten.
- Froude-Zahlen ausweisen, den Froude-Bereich zwischen 0.75...1.5 wenn möglich vermeiden. Bei $Fr > 1.5$ Nachweise für Vereinigungen und Krümmer gemäss Merkblatt «Schiessende Abflüsse» und Anhängen (siehe Prozesshandbuch ERZ-TAZ) erstellen. Bei Vereinigungen mit $Fr < 1$ Nachweise betreffend Rückstaufreiheit führen.
- Nachweise Speicherkanal: Gemäss Merkblatt Speicherkanäle (siehe Prozesshandbuch ERZ-TAZ).
- Dimensionierung von Trockenwetterrinnen: Freibord bei $1.5 \cdot Q_{TW}$ (Tagesmaximum) bis OK Sohlenschale: 3 bis 5 cm (bei grösseren Wassermengen) resp. $Q_{Rinne} = 3 \cdot Q_{TW}$ (bei kleineren Wassermengen).
Bei vergleichbaren hydraulischen Eigenschaften weist die Drittschale gegenüber der Halbschale Vorteile auf.
- Anforderungen an die Selbstreinigung in Trockenwetterrinnen und auf Banketten: $\tau \geq 2.5 \text{ N/m}^2$, Abflusstiefe $\geq 3 \text{ cm}$ (bei Bankett am Rand), v (in Rinnen) $> 0.6 \text{ m/s}$ (in Abweichung zur Norm SIA 190).
Bei geringen Schleppspannungen $1.0 < \tau < 2.5$ sind Alternativen zu evaluieren und dem PL GEP zum Entscheid vorzulegen.
- Bei relevanten Veränderungen der Teileinzugsgebiete und/oder gegenüber den aktuellsten Berechnungsgrundlagen angepassten Vermaschungen ist der Einfluss auf die Abflussmengen im Technischen Bericht nachvollziehbar zu dokumentieren.
- Unter wichtigen Verkehrsknoten oder Bereichen mit intensivster baulicher Nutzung ist eine hydraulische Reserve zu prüfen, um spätere Optionen für Sanierungen oder Kapazitätssteigerungen offen zu halten. Eine Sanierung mittels Rohrein-zug ist zukünftig nur möglich, wenn ein genügend grosser Absatz in der Sohle ($>$ Dicke der Wandung des einzuziehenden Rohres) geplant wird.

15. Kabel in Kanälen

Kanäle, in denen Kabel verlegt sind, sind in den Plänen 1:500 und 1:2500 von ERZ, Kanalinformation, ersichtlich. Unterbrüche im Kabelnetz bzw. Anpassungen/Verlegungen des Kabels sind nur in Absprache mit ERZ, Bauqualität Kanalnetz, möglich.

Neue Kabel werden nur noch in begehbaren Kanälen oder separaten parallelen Kabelschutzrohren (PE DE 100, verschweisst) verlegt. Sind im Projektperimeter oder angrenzend daran bestehende Kabel in nicht begehbaren Kanälen verlegt, so ist zusammen mit ERZ, Bauqualität Kanalnetz eine Umlegung der Kabel zu prüfen.