



Kanton Zürich

Baudirektion

AWEL – Gewässerschutz – Siedlungsentwässerung

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Anstehende Änderungen von Normen und Richtlinien

Thoralf Thees, Gewässerschutzinspektor

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Inhalt

- Warum Dichtheitsprüfungen
- SIA 190 «neu»
- Auswirkungen und Aussicht auf die VSA-Richtlinie «Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen»

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Warum Dichtheitsprüfung an Abwasseranlagen

- Qualitätssicherung bei Neubauten
- Grundwasserschutz / Gewässerschutz
- Verbesserung der Reinigungsleistung der Kläranlagen
- Einhaltung der Gesetze

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Warum Dichtheitsprüfung an Abwasseranlagen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand 7. November 2006)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand 7. November 2006)
- Kanton Zürich, Einführungsgesetz zum Gewässerschutzgesetz (EG GSchG)



Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190 «Kanalisationen» (01. September 2017)

Anhang A (normativ) Dichtheitsprüfungen

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.1 Allgemeines

A.1.3 ... In Abweichung zu SN EN 1610 gelten für die vorliegende Norm höhere Anforderungen.

A.1.5 Bei Verhältnissen, die vom Standard dieser Norm abweichen, sind die Prüfbedingungen mit der Aufsichtsbehörde festzulegen.

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.2 Wahl des Prüfverfahrens

- A.2.1 Dichtheitsprüfungen an Rohrleitungen können wahlweise mit Wasserüberdruck (Verfahren "W") oder Luftüberdruck (Verfahren "L") durchgeführt werden. Die Anforderungen der Verfahren sind vergleichbar und gleichwertig.

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.3 Haltungsprüfung mit Wasser

- A.3.4 Gemessen wird die Wasserzugabe während der Prüfdauer. Die zulässige Wasserzugabe pro m^2 benetzter Oberfläche beträgt für Rohre und Kanäle:
- innerhalb von Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzarealen $0,05 \text{ l/m}^2$ in 60 Minuten,
 - ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzarealen $0,10 \text{ l/m}^2$ in 30 Minuten.
(= 0.20 l/m^2 in 60 Minuten)

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.4 Haltungsprüfung mit Luft (Verfahren "L")

A.4.2 Der Prüfdruck beträgt grundsätzlich 0,20 bar. Der zulässige Druckabfall während der Prüfdauer beträgt $\Delta p = 0,015$ bar.

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.4 Haltungsprüfung mit Luft (Verfahren "L")

A.4.4 Die Prüfdauer berechnet sich nach der Formel:

$$t_p = \frac{F * V_L}{A_I}$$

t_p	Prüfdauer in Min.
$F = 64$	für Prüfungen ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzarealen
$F = 128$	für Prüfungen innerhalb von Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzarealen
V_L	Luftvolumen innerhalb der Absperrvorrichtungen in m^3
A_I	Wandinnenfläche innerhalb der Prüfstrecke in m^2

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.5 Prüfung von Schächten und Schachtbauwerken

- A.5.1 In Schächten, gefüllt bis OK Einstiegs-konus, wird die Wasserabsenkung gemessen.
- A.5.3 Die zulässige Wasserzugabe pro m^2 benetzter Wand- und Bodenfläche beträgt bei Schächten und Schachtbauwerken:
- innerhalb von Grundwasserschutz-zonen und Grundwasserschutzarealen $0,10 \text{ l/m}^2$ in 60 Minuten
 - ausserhalb von Grundwasserschutz-zonen und Grundwasserschutzarealen $0,20 \text{ l/m}^2$ in 30 Minuten
(= 0.40 l/m^2 in 60 Minuten)

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.5 Prüfung von Schächten und Schachtbauwerken

- A.5.4 Für die **Messung der Absenkung** muss ein Spezialmessgerät mit einer Auflösung von 0,1 mm eingesetzt werden. Wird kein solches Messgerät verwendet, beträgt die Prüfdauer 8 Stunden.
- A.5.5 Bei werkgefertigten Schächten ohne Fugen und mit fertigen Anschlüssen (die nach dem Einbau nicht angepasst werden müssen) kann auf eine Dichtheitsprüfung verzichtet werden.

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.8 Dokumentation

- A.8.1 Die Prüfungen sind in einem Prüfprotokoll aufzuzeichnen. Dieses muss mindestens folgende Angaben enthalten:
- genaue Bezeichnung des Prüfobjekts,
 - Art der Prüfung mit Datum,
 - Prüfdruck,
 - Prüfdauer,
 - Prüfkriterium (zulässiger Wasserverlust bzw. zulässiger Druckverlust),
 - Prüfergebnis (erfüllt bzw. nicht erfüllt),
 - Prüfperson.

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

A.8 Dokumentation

- A.8.2 Das Prüfprotokoll ist vom Prüftechniker und von einer Aufsichtsperson zu unterschreiben.

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

Zusammenfassung der wichtigsten Punkte

- Die Kriterien für die Dichtheitsprüfung von Kanälen und Rohren sind gleich (ähnlich) geblieben.
- Die Prüfung von Schächten und Schachtbauwerken wird konkretisiert.
- Die Dokumentation wird konkretisiert.
- **Dichtheitsprüfungen innerhalb von Grundwasserschutzzonen und –arealen sind mit Luftüberdruck möglich.**

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190, Anhang A

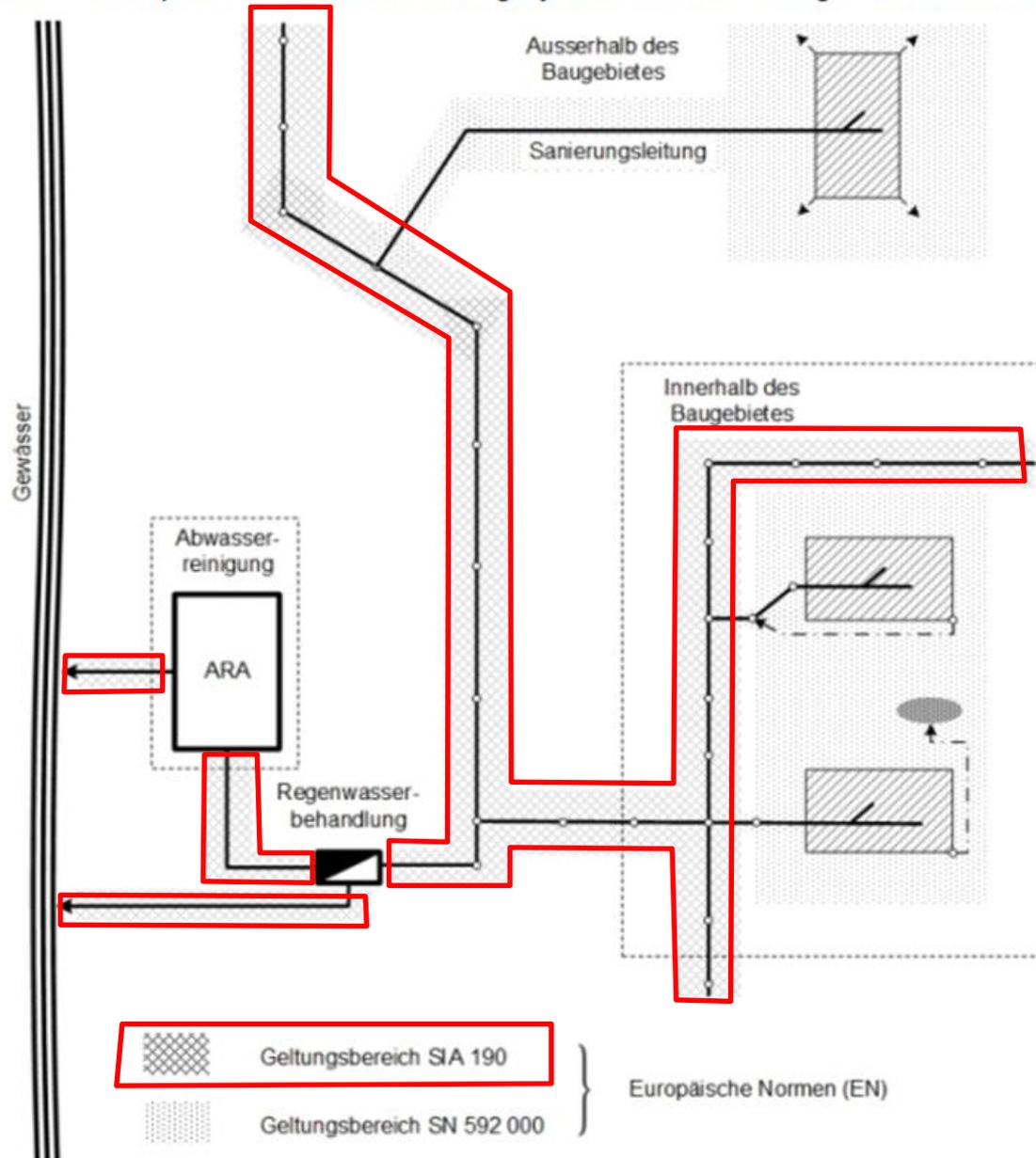
Auswirkungen

- A.1.4 Angaben zum Ablauf der Dichtheitsprüfungen sowie zu den Anforderungen an die Prüfgeräte sind der VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Abwasseranlagen zu entnehmen.

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

SIA 190 «Kanalisationen» (01. September 2017)

Figur 1 Prinzipskizze eines Entwässerungssystems mit den Geltungsbereichen der Normen



Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

- 1** **Allgemeines**
- 2** **Verantwortlichkeiten**
- 3** **Anwendungsbereiche**
- 4** **Prüfobjekte**

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

- 5** **Prüfmethoden**
- 5.1 Druckprüfungen mit Luft (L)
- 5.2 Druckprüfungen mit Wasser (W)
- 5.3 Füllprobe mit Wasser, Verlustmessung (WF 1)
- 5.4 Füllprobe mit Wasser, Pegelmessung (WF 2)
- 5.5 Abschnitts- und Muffenprüfungen

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

- 6** **Vorbereitende Massnahmen und Organisation**
- 6.1 Planunterlagen
- 6.2 **Einbezug der Aufsichtsbehörde**
- 6.3 Reinigung
- 6.4 Wasserhaltung
- 6.5 Schutzmassnahmen

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

7 Anforderungen an Geräte

7.5 Ausrüstung / Gerätschaften für Füllprobe mit Wasser, Verlustmessung

7.6 Ausrüstung / Gerätschaften für Füllprobe mit Wasser, Pegelmessung

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

- 8 Vorgaben des Auftraggebers
- 9 Durchführung der Prüfung
- 10 Prüfkriterien für **Druckprüfung mit Luft** (Verfahren L)
- 11 Prüfkriterien für **Druckprüfung mit Wasser** (Verfahren W)

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

12 Prüfkriterien für **Füllproben mit Wasser, Verlustmessung**



Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

- 12 Prüfkriterien für **Füllproben mit Wasser, Verlustmessung**
- 12.1 Liegenschaftsentwässerung
- 12.2 Schächte

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

13 Prüfkriterien für **Füllproben mit Wasser, Pegelmessung**



Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

- 13 **Prüfkriterien für Füllproben mit Wasser, Pegelmessung**
- 13.1 Schächte
- 13.2 Sonderbauwerke der Siedlungsentwässerung und Pumpenschächte
- 13.3 Behälter zur Stapelung von verschmutztem Abwasser und Gruben für tierische Abwässer

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Aussicht auf die VSA-Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Entwässerungsanlagen

14 Dokumentation

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Prüfprotokoll - Nr.: 1

Füllprobe mit Wasser

Datum der Prüfung: 30.11.2017
 Art der Prüfung: **Erstprüfung**
 Ort der Prüfung: 9901 Schulzenwil, Dorfstrasse 234
 Grundstück / Kat. Nr.: 1234

Wetter: trocken
 Gewässerschutzbereich: **A_u**
 Erstellungsjahr: 2017

Auftraggeber: Ingenieurbüro Meier AG

Eigentümer: Fritz Muster

Ort / Strasse: Musterhausen, Dorfstrasse 3

Abschnitt (von KS bis KS)	Abwasserart	Rohrmaterial	geprüfte Länge	Nennweite	benetzte Fläche	Prüfdruck (Wasser- säule)	Prüfdauer	Messung / Zugabe			zulässige Wasser- zugabe *	Prüfkriterium erfüllt
								l	l/h	l/h*m ²		
Nr.			m	mm	m ²	m	Minuten				l/h*m ²	ja / nein
1 – 2	SW	STZ	10.0	100	3.14							
			10.0	125	3.93							
			10.0	150	4.71							
		Beton	1.0	800	2.51							
					0.5							
Summe					14.79	1.0	30	0.150	0.300	0.020	0.089	ja

* Ist mit Aufsichtsbehörde zu vereinbaren

Bemerkungen: Pläne liegen im Büro

Das ist nicht nachvollziehbar.

Auftragnehmer / Firma:

Kanalprüftechnik Max Müller

Vor dem Mond
9876 Sonne

Datum:

30.11.2017

Unterschrift:

Max Müller

Die Unterschrift der Aufsichtsperson fehlt.

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Prüfprotokoll - Nr.: 1

Füllprobe mit Wasser

Datum der Prüfung: 30.11.2017
 Art der Prüfung: **Erstprüfung**
 Ort der Prüfung: 9901 Schulzenwil, Dorfstrasse 234
 Grundstück / Kat. Nr.: 1234

Wetter: trocken
 Gewässerschutzbereich: **A_u**
 Erstellungsjahr: 2017

Auftraggeber: Ingenieurbüro Meier AG

Eigentümer: Fritz Muster

Ort / Strasse: Musterhausen, Dorfstrasse 3

Abschnitt (von KS bis KS)	Abwasserart	Rohrmaterial	geprüfte Länge	Nennweite	benetzte Fläche	Prüfdruck (Wasser- säule)	Prüfdauer	Messung / Zugabe			zulässige Wasser- zugabe *	Prüfkriterium erfüllt
								l	l/h	l/h*m ²		
Nr.			m	mm	m ²	m	Minuten				l/h*m ²	ja / nein
1 gemäss Planbeilage	SW	STZ	10.0	100	3.14							
			10.0	125	3.93							
			10.0	150	4.71							
		Beton	1.0	800	2.51							
					0.5							
Summe					14.79	1.0	30	0.150	0.300	0.020	0.089	ja

* Ist mit Aufsichtsbehörde zu vereinbaren

Bemerkungen: Pläne liegen bei

Auftragnehmer / Firma:
Kanalprüftechnik Max Müller
 Vor dem Mond
 9876 Sonne

Datum: 30.11.2017

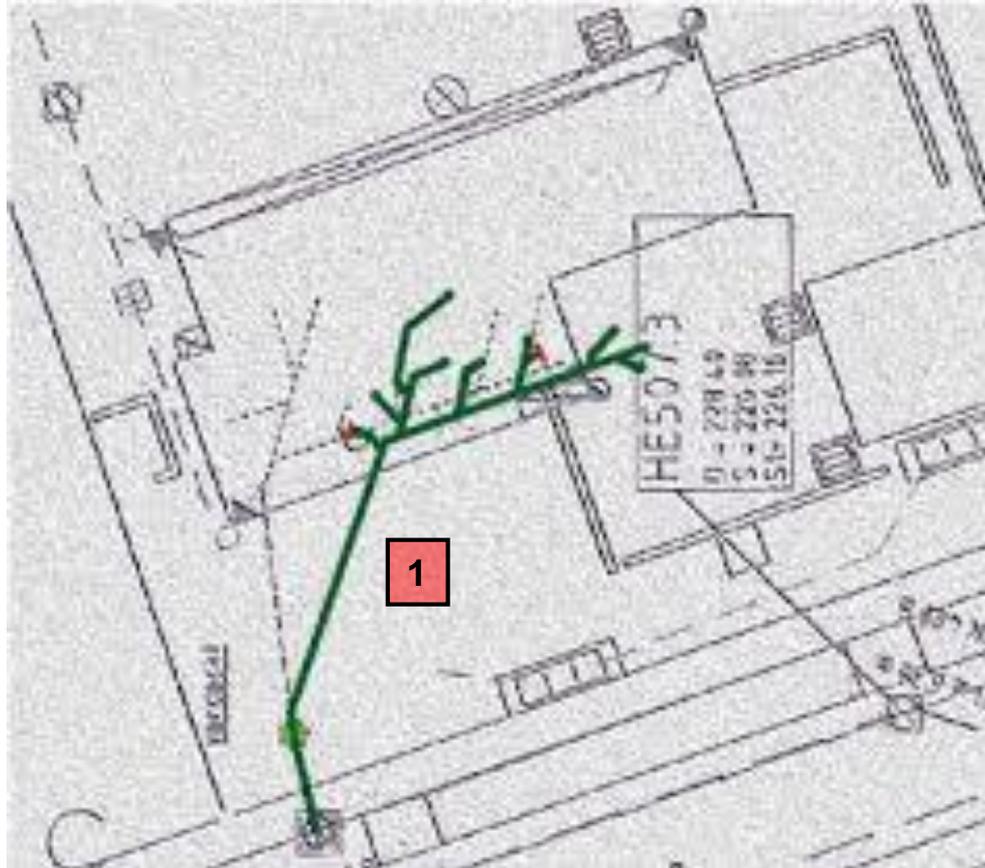
Unterschrift Prüfer:
Max Müller

Kontrollorgan:
 Ing.-Büro Huber
 An der Sonne
 9901 Schulzenwil

Datum: 30.11.2017

Unterschrift Aufsichtsperson:
M. Huber

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen



Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Fragen?

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Beispiel:

Einsteigschacht DN 600/1000

3.00 m tief (Sohle bis OK Konus)

Konus 600/1000, Bauhöhe 0.60 m

$$F = 0.785 \text{ m}^2 + 7.540 \text{ m}^2 + 1.590 \text{ m}^2 = 9.915 \text{ m}^2$$

(Boden + Schachtwand + Konus)

Dichtheitsprüfung von Abwasseranlagen

Beispiel:

zulässige Wasserzugabe pro m² benetzter Wand- und Bodenfläche
ausserhalb von Grundwasserschutz zonen und
Grundwasserschutzarealen 0,20 l/m² in 30 Minuten

$$V_{\text{zul.}} = 9.915 \text{ m}^2 \times 0.20 \text{ l/m}^2 = 1.983 \text{ l (in 30 Minuten)}$$

Resultierende zulässige Absenkung (gemessen OK Konus DN 600)

$$A_{\text{DN600}} = 0.283 \text{ m}^2$$

$$h = 1.983 \text{ l} / 0.283 \text{ m}^2 \rightarrow 7.0 \text{ mm (in 30 Minuten)}$$

$$V_{\text{zul.}} = 1.983 \text{ l} \times 2 \times 8 = 31.728 \text{ l (in 8 Stunden)}$$