

Dichtheitsprüfungen von Schachtbauwerken

Ingenieurtagung Abteilung für Umwelt
27. Oktober 2017
Robert Ueckert, dipl. Bauing. FH

Inhalt

- Normen und Richtlinien
- Prüfverfahren
- Rechenbeispiel
- Dokumentation
- Massnahmen zur Qualitätssicherung

Normen und Richtlinien

- SIA 190 Kanalisationen
→ neue Ausgabe 2017
- VSA Richtlinie Dichtheitsprüfungen an
Abwasseranlagen ergänzend zu SIA 190
(in Überarbeitung)
- SN EN 1610 Verlegung und Prüfung von
Abwasserleitungen und -kanälen
Ausgabe 2002
- Ordner Siedlungsentwässerung
Kap. 3.4.5 vom 31.12.2016

Normen und Richtlinien

Prüfung von Schächten SIA 190 neu → 2017

- Prüfung von Schächten und Schachtbauwerken mit Füllproben
- Messung der Wasserabsenkung nach Füllung bis OK Einstiegskonus

Normen und Richtlinien

Prüfung von Schächten SIA 190 neu → 2017

Die zulässige Wasserzugabe pro m² benetzter Wand- und Bodenfläche

- innerhalb von Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzarealen
0.10 l/m² in 60 min
bisher 0.05 l/m² in 60 min
- ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und Grundwasserschutzarealen
0.20 l/m² in 30 min

Normen und Richtlinien

Prüfung von Schächten SIA 190 neu → 2017

- Für die Messung der Absenkung:
 - Spezialmessgerät mit einer Auflösung von 0.1mm
→ ansonsten Prüfdauer 8 Stunden
- Bei werkgefertigten Schächten ohne Fugen und mit fertigen Anschlüssen, welche nach dem Einbau nicht angepasst wurden:
 - keine Dichtheitsprüfung

Normen und Richtlinien

Zusätzliche Vorgaben Ordner Siedlungsentwässerung Abteilung für Umwelt Kanton Aargau

- Vorbereitung: mind. 24 h Füllzeit
- Wasserspiegel liegt auf Höhe UK des Konus
(SIA 190 neu 2017 → OK Konus)
- Messung der Wassersenkung mind. 8 h
- Abdeckung plombieren
- Bei Messung mit Messsonde kann Prüfzeit auf 1 h reduziert werden

Normen und Richtlinien

Dichtheitsprüfungen an neuen und bestehenden Schächten

Insbesondere bei Kontrollschächten von:

- Stauraumkanäle
- Fangkanäle
- Hauptsammelkanäle
- Schmutzwasser in Schutzzonen

Aber auch bei Spezialbauwerken wie:

- Pumpenschächte
- Fäkalgruben
- Mineralölabscheider
- Einlaufschächte mit Schlammseparator in Schutzzonen

Normen und Richtlinien

Zusätzliche Vorgaben Siedlungs-entwässerung Kanton Aargau Liegenschafts-entwässerung

Kapitel 4.23.3 Notwendige Kontrolle

Grundwasserschutzzone / Gewässerschutzbereich	Symbol	Schutzzone S1 neu / best.	Schutzzone S2		Schutzzone S3		Au		üB	
			neu ③	best.	neu	best. ④	neu	best. ④	neu	best. ④
Leitungen										
Schmutzwasser ①	WAS - H / I	0	KF/DP/DWS	KF/DP ⁵ /LK ¹	KF/DP	KF/DP ⁵	KF/DP	KF	KF/DP	KF
Druckleitung Schmutzwasser ①	WAS - H / I	0	DP/DWS	DP ⁵ /LK ¹	DP	DP ⁵	DP	DP	DP	DP
Platzwasser / Brunnenablauf	WAS - R	0	KF/DP	KF ⁵	KF/DP	KF ¹⁵	-	-	-	-
Dachwasser belastet ②	WAS - R	0	KF/DP	KF ⁵	KF/DP	KF ¹⁵	-	-	-	-
Dachwasser unbelastet / Brunnenüberlauf	WAR - R	0	KF	KF ¹⁵	KF	KF ¹⁵	-	-	-	-
Sickerwasser	WAR - S	0	-	-	-	-	-	-	-	-

Grundwasserschutzzone / Gewässerschutzbereich	Symbol	Schutzzone S1 neu / best.	Schutzzone S2		Schutzzone S3		Au		üB	
			neu ③	best.	neu	best. ④	neu	best. ④	neu	best. ④
Bauwerke										
Einstiegsschacht Schmutzwasser	ES	0	FP/DWS	FP ⁵ /LK ¹	FP	FP ⁵	FP	SK	FP	SK
Pumpschacht	PS	0	FP/DWS	FP ⁵ /LK ¹	FP	FP ⁵	FP	FP	FP	FP
Erdverlegte Abscheideanlagen (Mineralölabscheider)	MAS	0	0	FP ⁵	0	FP ⁵	FP	FP	FP	FP
Einstiegsschacht / Schlammammler (Platzwasser)	ES / SS	0	FP	SK ⁵	FP	SK ¹⁵	SK	SK	SK	SK
Einstiegsschacht Sauberwasser	ES	0	SK	SK ¹⁵	SK	SK ¹⁵	SK	SK	SK	SK
Schlammammler vor Versickerungsanlage	SS	0	0	0	SK	SK ¹⁵	SK	SK	SK	SK
Versickerung über belebte Bodenschicht oder humusierete Mulde		0	0	0	SK	SK ¹	SK	SK	SK	SK
Übrige Versickerungsanlagen		0	0	0	0	0	SK	SK	SK	SK
Hofdüngeranlagen		0	0	SK ⁵	FP	SK ¹⁰	FP	SK	FP	SK

- ① In der Schutzzone S2-S3 müssen sämtliche Liegenschaftsentwässerungsleitungen geprüft werden. Für die Gewässerschutzbereiche Au und die übrigen Bereiche üB müssen nur die Schmutzwasserleitungen geprüft werden (mindestens 1 m unter die Bodenplatte des Gebäudes).
- ② Dachflächen mit erhöhten Anteilen an unbeschichteten Cu-, Zn-, Sn-, Cr-, Ni- oder Pb-haltigen Installationen oder Eindeckungen ($A_{Merkf} > 50 \text{ m}^2$)
- ③ Die Erstellung von Anlagen in der S2 wird nur in Ausnahmefällen bewilligt.
- ④ Die Kontrolle an bestehenden Anlagen hat nach Kap. 4.14.7 zu erfolgen. Auf die Zustandsaufnahme von bestehenden Anlagen kann verzichtet werden, wenn die Liegenschaftsentwässerung weniger als 10 Jahre alt ist und eine gute Ausführungsqualität belegt werden kann.
- ⑤ Behälter leeren und visuell auf Dichtheit kontrollieren

In den Schutzzonen bleiben die Vorschriften im Schutzzoneenreglement vorbehalten.

Legende:

DWS	Doppelwandsystem
DP	Dichtheitsprüfung
KF	Kanal TV
LK	Leckkontrolle
FP	Füllprobe
SK	Sichtkontrolle ⑤
0	Nicht erlaubt
-	Keine Kontrolle
1/5/15	Periodische Durchführung alle 1/5/15 Jahre

WAS - H	Häusliches Abwasser
WAS - I	Industrielles Abwasser
WAS - R	Verschmutztes Regenwasser
WAR - R	Nicht verschmutztes Regenwasser
WAR - S	Sickerwasser

Prüfverfahren



Prüfverfahren

Einfache Abstichmessung mit Laser (Baulaser)



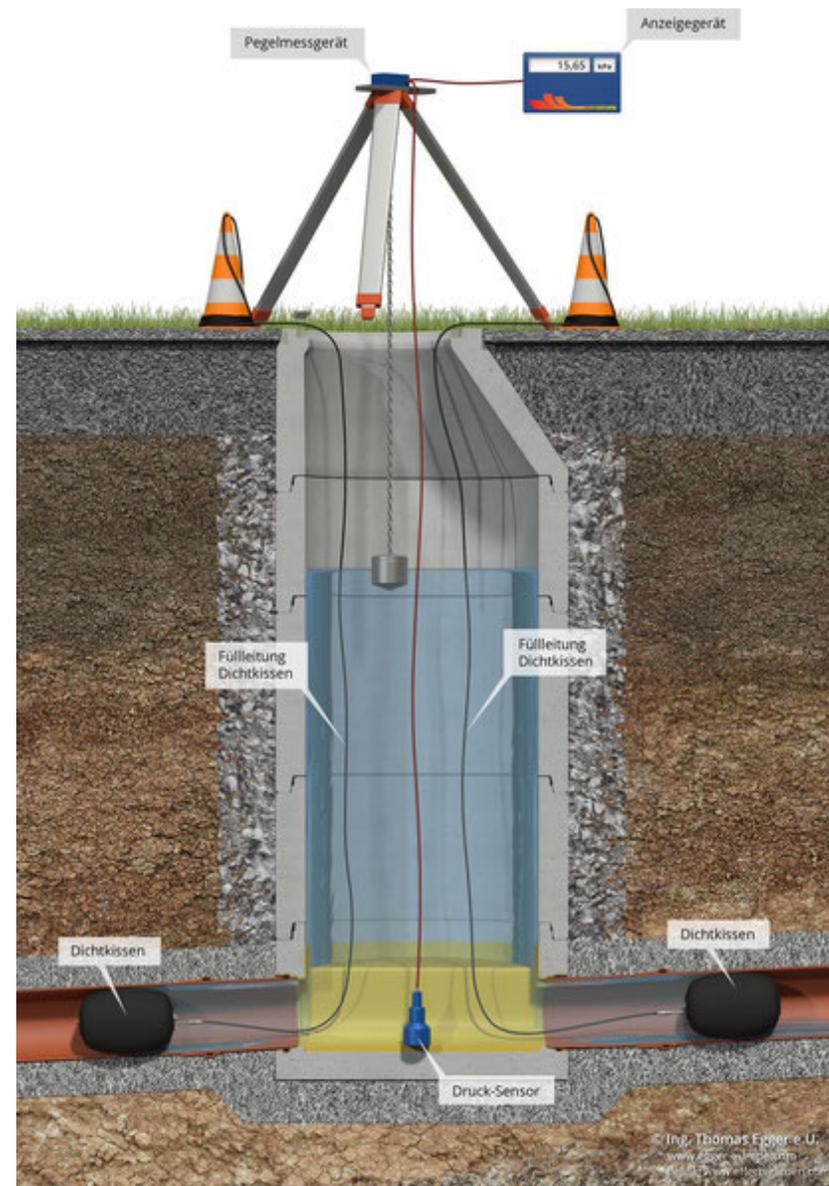
Prüfverfahren

Abstichmessung mit
Kugellaser



Prüfverfahren

Prüfung mit Pegelsonde



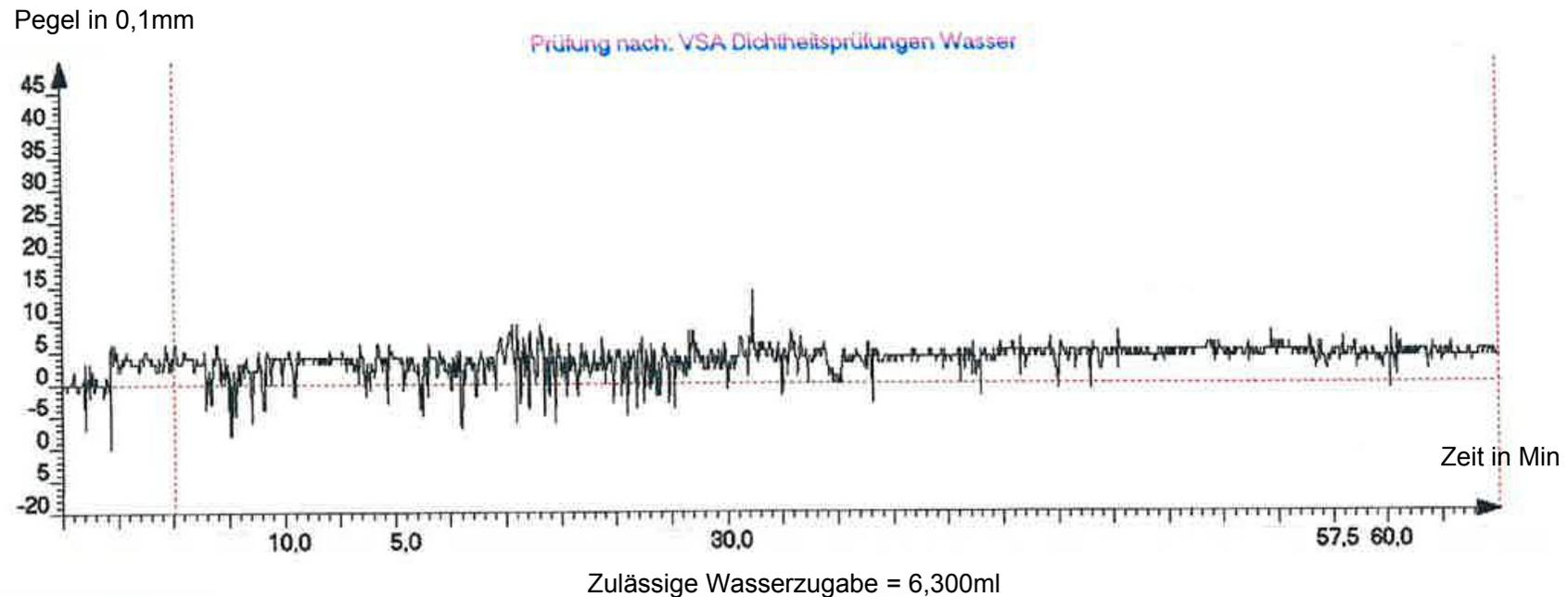
Prüfverfahren

Prüfung mit Pegelsonde und Ausgleichsbehälter



Prüfverfahren

Aufzeichnung von Pegelsonde und Ausgleichsbehälter

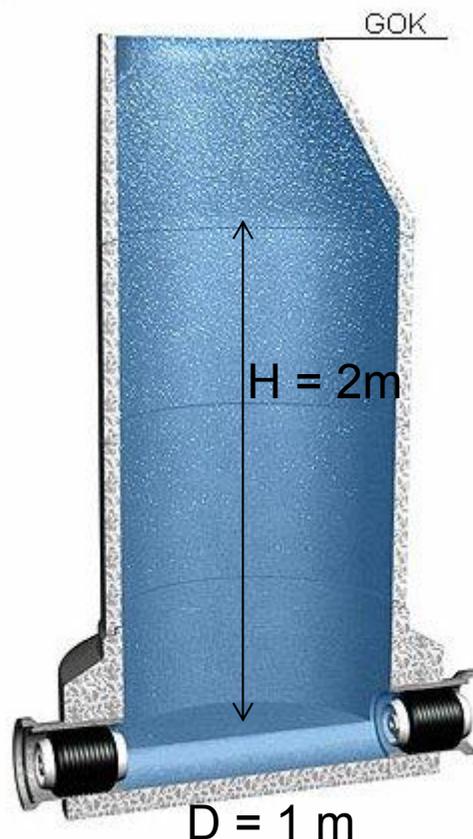


- schwierige Auswertung
- Einflüsse von aussen

Prüfverfahren mit Luft

Unterdruckmessung mit Luft nicht in der Schweiz
aber in Italien und Deutschland

Rechenbeispiel



Benetzte Fläche = $7,07 \text{ m}^2$

Ausserhalb Grundwasserschutzzone:

Zulässige Wasserzugabe = 0.20 l/m^2 in 30min
= 1.414 l

Absenkung = 1.8 mm (in 30min)
= 3.6 mm pro h

Grundwasserschutzzone:

Zulässige Wasserzugabe = 0.10 l/m^2 in 60min
= 0.707 l

Absenkung = 0.9 mm pro h

→ 4 mal höher

Dokumentation

Beispiel Protokoll nach Vorgaben neue SIA 190 und VSA



PROTOKOLL ÜBER SCHACHTPRÜFUNG

anwesend / Name

Ref. Nr. aus : _____ Sekt. Abwasser _____

Kunde: Gemeinde Musterhausen

Bauobjekt: Grundwasserschutzzone, Unterhof, Musterhausen

Bauleitung: Musteringenieur

Unternehmung: Musterfirma, Musterstrasse 2, 5999 Musterstadt

Geprüfte Strecke : Kontrollschacht 196

Rohrfabrikat :

Rohmaterial : NBR

Art der Muffen :

Dichtungsmaterial : Beton/Mörtelfuge Keildichtung

Höhe / Nennweite : 1.00 m / 1200 / 1500 mm

Benetzte Fläche : 5.653 m²

Bereiche	Prüfdruck	zul. Wasserzugabe
Röhrleitungen	0.5 bar (5m WS)	0.10 l/m ² / 30min
Schächte	nach Absprache Bauleitung	0.20 l/m ² / 30min
Röhrleitungen und Schächte in Grundwasserschutzzonen	0.5 bar (5m WS)	0.1 l/m ² / 60min

zulässiger Wasserverlust : _____ 0.282 l/60min

Messdauer : _____ 60 Min.

vorhandener Wasserverlust : _____ 141.30 l/60min

Funktionskontrolle i.o. (Hahn geöffnet): ja nein

Leitung erfüllt Anforderungen : ja nein

Bemerkungen : _____

Datum: 11.06.2015 Prüfer: _____ Visum Bauleitung : _____

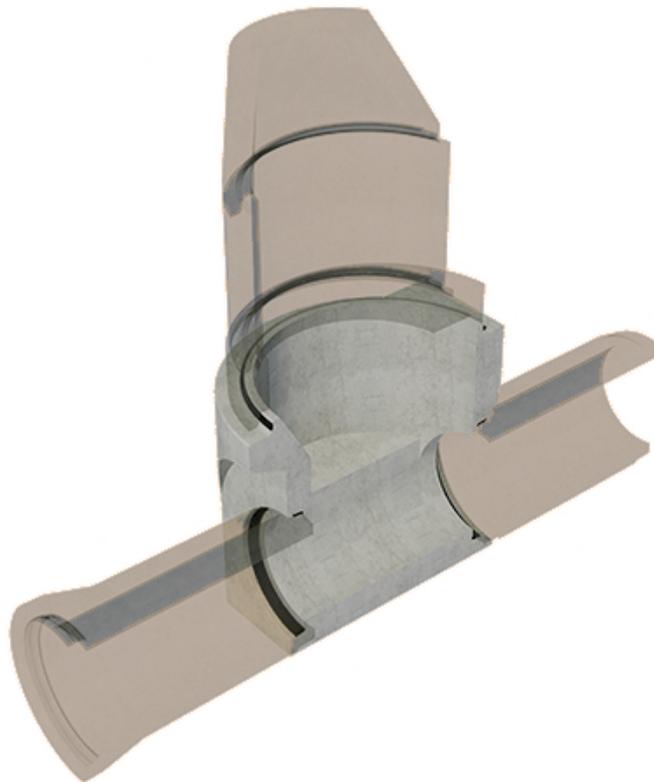
Protokoll geht an : Bauherrschaft
 Abteilung für Umwelt
 Unternehmung

Massnahmen zur Qualitätssicherung

- Dichte Anschlüsse und Fugen ausbilden
- Ortbeton-Durchlaufrinnen möglichst vermeiden
→ ausser hydraulisch erforderlich
- Schächte mit Bodenteilen aus Fertigteilen
→ erfordert genauere Planung
- Schächte FK 60 mit Keildichtung ausschreiben
→ Wandstärke 12 cm statt 8-10 cm bei Normalbetonformteilen
- Grundwasserschutzzone
→ monolithische Schächte
- Wiederholungsprüfungen

Massnahmen zur Qualitätssicherung

Fertigteilschacht mit Keildichtung



Danke für Ihre Aufmerksamkeit