

sia

schweizerischer ingenieur- und architektenverein
société suisse des ingénieurs et des architectes
società svizzera degli ingegneri e degli architetti
swiss society of engineers and architects

sia

Neues aus der SIA 190

Prof. Simone Stürwald



NEWAL Winterschool in Ghana, Feb 22



BOWIER TRUST FOUNDATION SWITZERLAND in Liberia, Feb 22

Facts (Bill & Melinda Gates Foundation):

3.5 Milliarden Menschen leben ohne sichere Abwasserentsorgung

Geschätzt sterben pro Jahr 0.5 Mio Menschen infolge unzureichender sanitärer Einrichtungen und Hygiene



Agenda

- Überblick Kanalisationsnormen im SIA
- Revision SIA 190
- Wegleitung Rohre und Schächte
- Wegleitung Kanalisationsbauwerke und Flüssigboden
- Zusammenfassung und Fragen

Überblick Kanalisationsnormen im SIA

s i a

- Norm

SIA 190

Kanalisationen
2017

Revision

SIA 190

≈ 2024

Suissetec

SN 529000

Liegenschafts-
entwässerung
In Revision

- Dokumentationen

D 0263

Doku Rohrstatik
2018

D 0264

Doku Hydraulik
2019

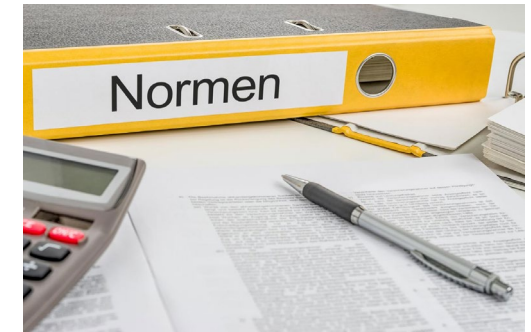
Wegleitungen (in Bearbeitung)

W 4015

Statik Rohre und
Schächte
2023

W 4016

Kanalisation und
Flüssigboden
≈ 2024/25



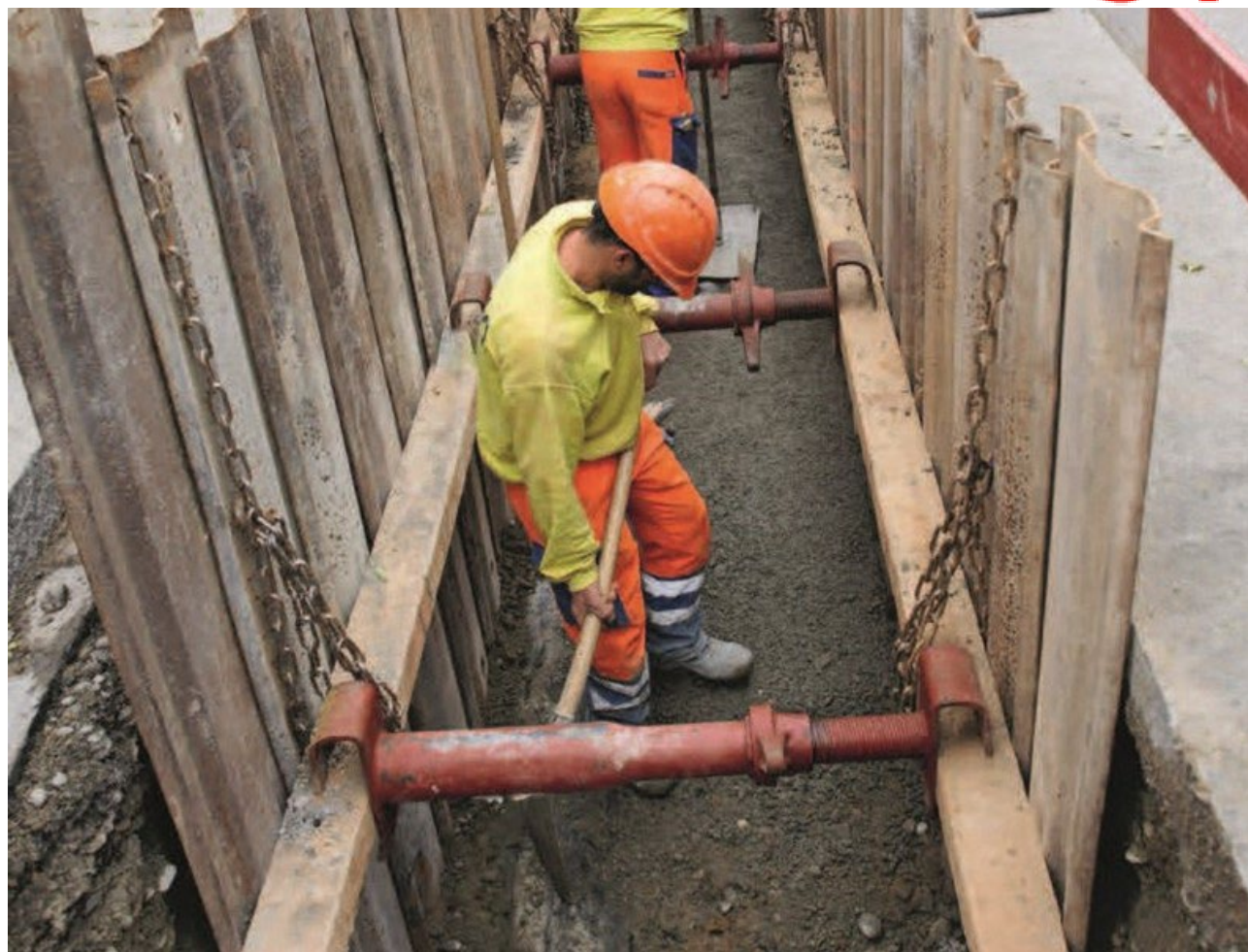
Revision SIA 190

In 2023 beginnt die Arbeit an der Revision.

Wichtigste Anpassung

- Anpassungen der Grabenbreiten zur Bauarbeiterverordnung

Publikation ≈ 2023/24



Quelle Aqua & Gas

Regelungen zu erf. Grabenbreiten

- Bisherige Regelungen zu Grabenbreiten der SIA 190:2017

Tabelle 12 Arbeitsraum im Verhältnis zum Aussendurchmesser OD des Rohrs

DN mm	Arbeitsraum insgesamt ($OD + x$) m		
	U-Graben	V-Graben	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60$
≤ 225	$OD + 0,40$	$OD + 0,40$	
$> 225 \text{ bis } \leq 350$	$OD + 0,50$	$OD + 0,50$	$OD + 0,40$
$> 350 \text{ bis } \leq 700$	$OD + 0,80$	$OD + 0,80$	$OD + 0,40$
$> 700 \text{ bis } \leq 1200$	$OD + 0,90$	$OD + 0,90$	$OD + 0,40$
> 1200	$OD + 1,00$	$OD + 1,00$	$OD + 0,40$

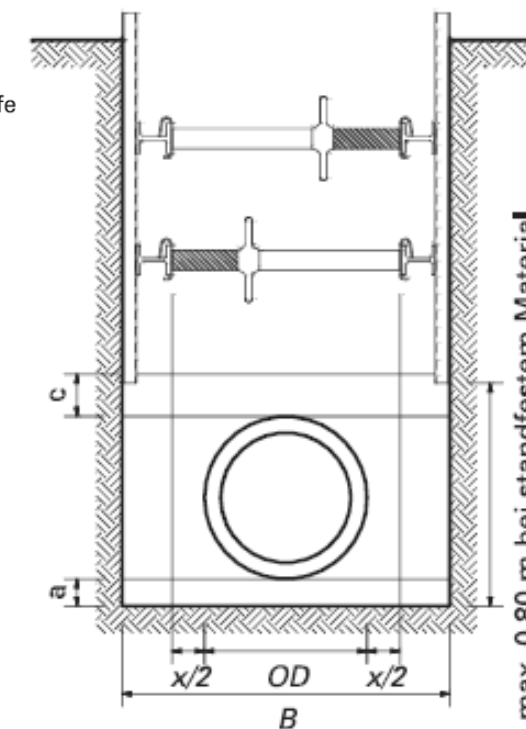
Tabelle 11 Mindestgrabenbreite im Verhältnis zur Grabentiefe

Grabentiefe in m	Mindestgrabenbreite in m
$< 1,00$	0,60
$\geq 1,00 \text{ bis } \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \text{ bis } \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

➤ Problem: viele abhängige Dokumente

5.1.2 Für die Grabenbreiten gelten die Bauarbeitenverordnung, die Norm SN EN 1610 und die Richtlinien der Suva. Es ist der jeweilige grössere Wert massgebend.

Figur 13
Graben mit senkrechten Wänden und standfesten Böden



Regelungen zu erf. Grabenbreiten

- Neue Bauarbeiterverordnung BauAV seit 1.1.2022

- 📖 **5. Kapitel: Gräben, Schächte und Baugruben**

- 📖 **Art. 68 Allgemeines**

¹ Gräben, Schächte und Baugruben sind so auszugestalten, dass keine Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer durch herabfallende oder abrutschende Massen gefährdet werden.

² Gräben, Schächte und Baugruben von mehr als 1,5 m Tiefe, die nicht verspiessert werden, sind gemäss Artikel 75 abzuböschern oder durch andere geeignete Massnahmen zu sichern.

- 📖 **Art. 69 Minimale lichte Breite in Gräben und Schächten**

¹ Gräben und Schächte müssen so erstellt werden, dass die lichte Breite ein sicheres Arbeiten gewährleistet.

² Die lichte Breite ist der kleinste Abstand:

- a. zwischen Grabenwänden oder, sofern eine Spiessung vorhanden ist, zwischen gegenüberliegenden Spiesswänden; oder
- b. zwischen Baugrubenböschung und festen Bauteilen.

³ Muss der Graben für das Verlegen von Leitungen begangen werden, hat die lichte Breite zu betragen:

- a. ab einer Grabentiefe von mehr als 1 m: mindestens 60 cm;
- b. bei einem Innenrohrdurchmesser bis und mit 40 cm: mindestens 40 cm plus der Aussenrohrdurchmesser der Leitung;
- c. bei einem Innenrohrdurchmesser ab 40 cm bis und mit 120 cm: mindestens 60 cm, und dabei auf der einen Seite mindestens 40 cm, plus der Aussenrohrdurchmesser der Leitung;
- d. bei einem Innenrohrdurchmesser ab 120 cm: mindestens 80 cm, und dabei auf der einen Seite mindestens 60 cm, plus der Aussenrohrdurchmesser der Leitung.

Regelungen zu erf. Grabenbreiten

- Vorgaben SN EN 1610:2015

Tabelle 1 — Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Nennweite (DN) des Rohrs

DN	Mindestgrabenbreite ($OD_h + x$)		
	Verbauter Graben	m	
		Unverbauter Graben	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 225	$OD_h + 0,40$	$OD_h + 0,40$	
$> 225 \text{ bis } \leq 350$	$OD_h + 0,50$	$OD_h + 0,50$	$OD_h + 0,40$
$> 350 \text{ bis } \leq 700$	$OD_h + 0,70$	$OD_h + 0,70$	$OD_h + 0,40$
$> 700 \text{ bis } \leq 1\,200$	$OD_h + 0,85$	$OD_h + 0,85$	$OD_h + 0,40$
$> 1\,200$	$OD_h + 1,00$	$OD_h + 1,00$	$OD_h + 0,40$

ANMERKUNG Bei den Angaben $OD_h + x$ entspricht $x/2$ dem Mindestarbeitsraum zwischen Rohr und Grabenwand oder dem Grabenverbau (Pöhlung), falls vorhanden.

Dabei ist
 OD_h der horizontale Außendurchmesser, in m;
 β der Böschungswinkel des unverbauten Grabens, gemessen gegen die Horizontale (siehe Bild 2).

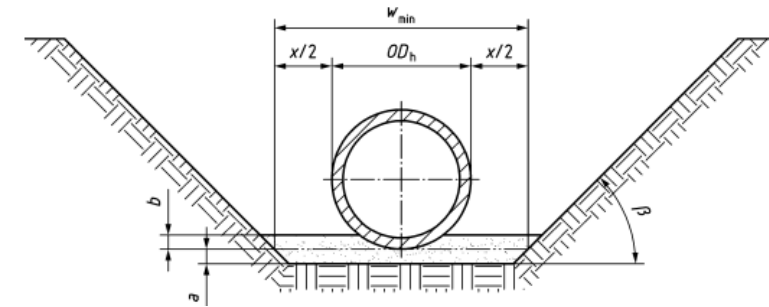


Tabelle 2 — Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe

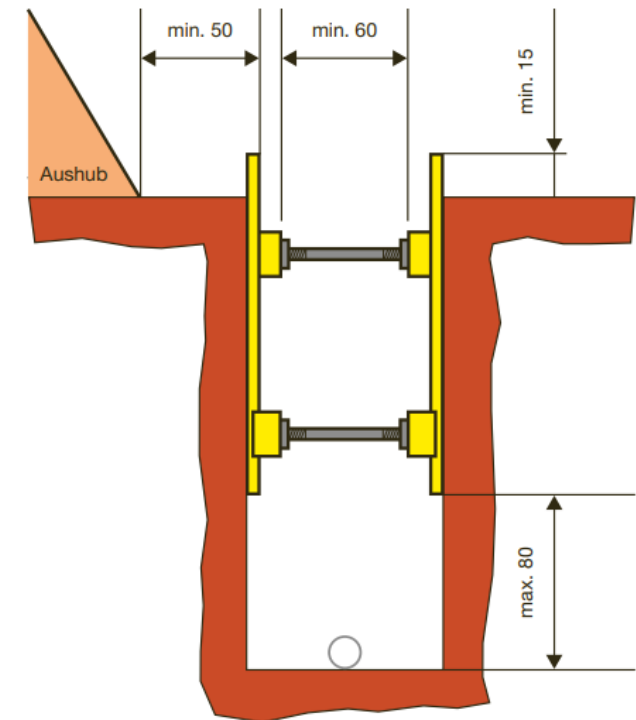
Grabentiefe ^a m	Mindestgrabenbreite m
$< 1,00$	keine Mindestgrabenbreite vorgegeben
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$> 1,75 \leq 4,00$	0,90
$> 4,00$	1,00

^a Zur maximalen Tiefe unverbauter Gräben siehe 6.4.

Regelungen zu erf. Grabenbreiten

- Vorgaben SUVA, Checkliste Gruben und Schächte

Innenrohrdurchmesser (cm)	Erforderliche Grabenbreite (cm)
bis 40 cm	min. 40 cm plus Aussenmass Leitung plus 2 x Spriessstärke
40 cm bis 120 cm	min. 60 cm (auf einer Seite min. 40 cm) plus Aussenmass der Leitung plus 2 x Spriessstärke
ab 120 cm	min. 80 cm (auf einer Seite min. 60 cm) plus Aussenmass der Leitung plus 2 x Spriessstärke



6 Die Minimalbreiten müssen immer beachtet werden. Für die Breite des Grabens gelten die Anforderungen, die in Frage 17 beschrieben sind.

Regelungen zu erf. Grabenbreiten

- Revision der SIA 190:202x
- Lösungsansätze:
 - Ansatz 5.1.2 ff zu Grabenbreiten aus SIA 190 durch Verweise ersetzen
 - Vorgaben aus allen Dokumenten **müssen** eingehalten werden
 - Unübersichtlich für den Anwender
 - Zusammenführung aller Vorgaben in SIA 190
 - komplex, nicht gut darstellbar
 - Zusammenführung mit vereinfachter Darstellung
 - Es kann Ausnahmefälle geben, in denen es eine geringfügig wirtschaftlichere Lösung gibt
 - Verweis auf alle genannten Dokumente
 - Vorschlag ist noch in Bearbeitung

Wegleitung Rohre und Schächte

W 4015

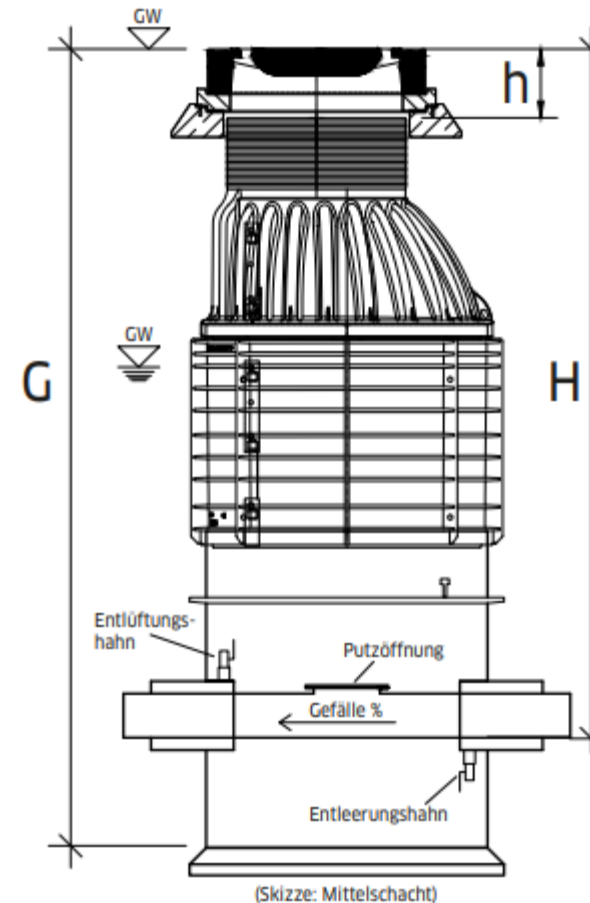
Ergänzungen zur Statik von Rohren und Schächten

Inhalte:

- Statik von nicht kreisförmigen Betonrohren
 - Rechteckprofile
 - Rohre mit Fuss
 - Eiprofile
- Statik von Schächten
- Profilierte Rohre

Sachbearbeitung Francesco Valli

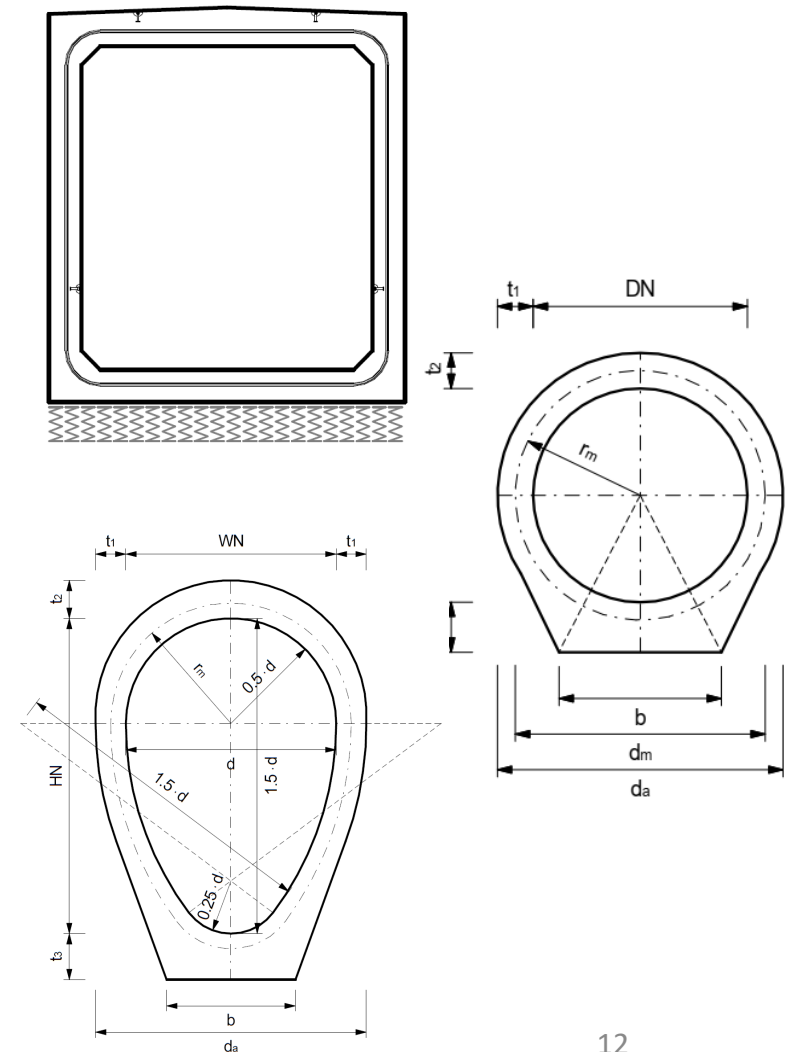
Publikation in 2023



Quelle Jansen

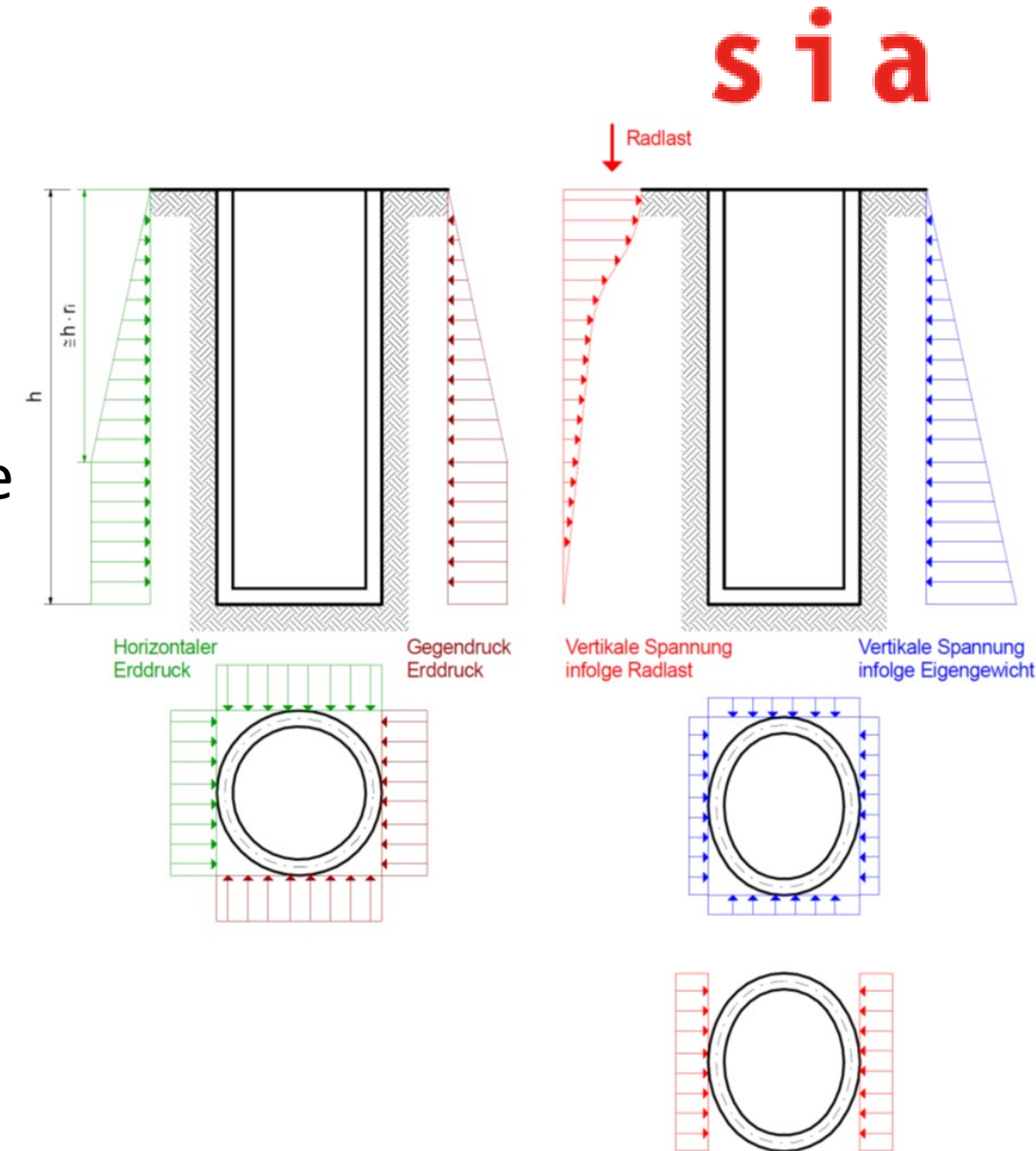
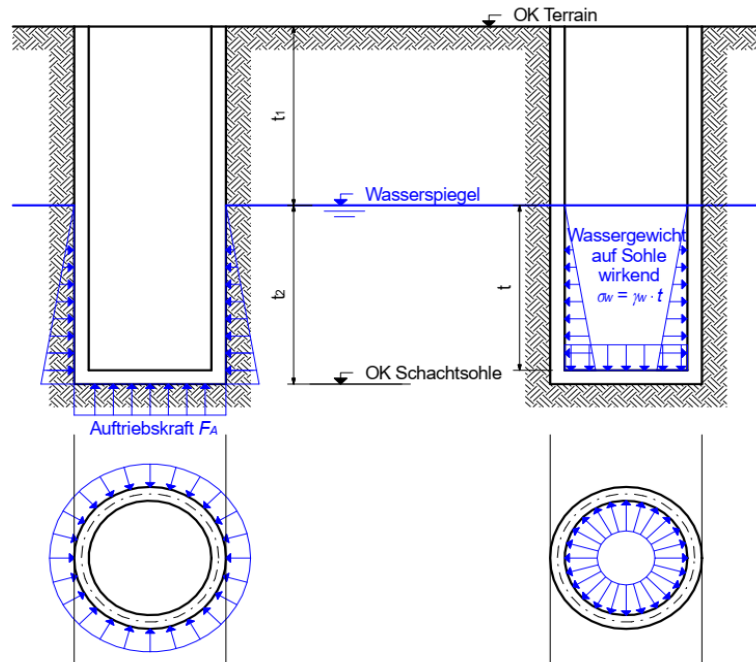
Statik von nicht kreisförmigen Betonrohren **sia**

- Bisher waren nur Kreisrohre mit dem Verfahren der SIA 190 + Dokumentation bemessbar
- Neu werden auch für andere übliche Rohrquerschnitte Verfahren gezeigt
- Wegleitung enthält Statiktabellen und Beispiele
- Hinweise zur Bemessung von allgemeinen Querschnitten



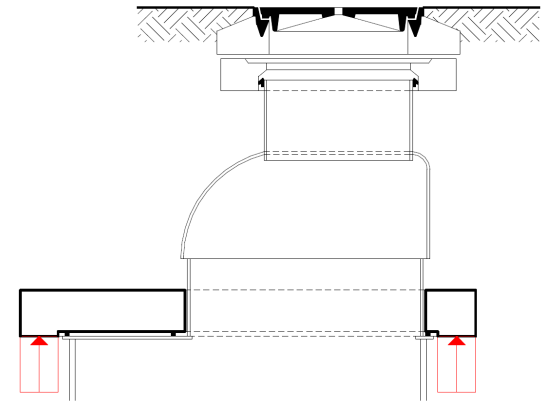
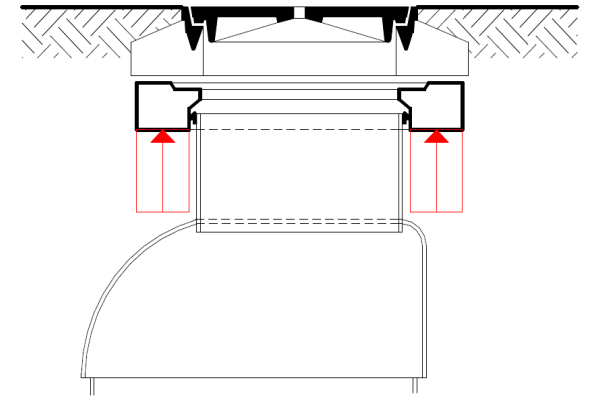
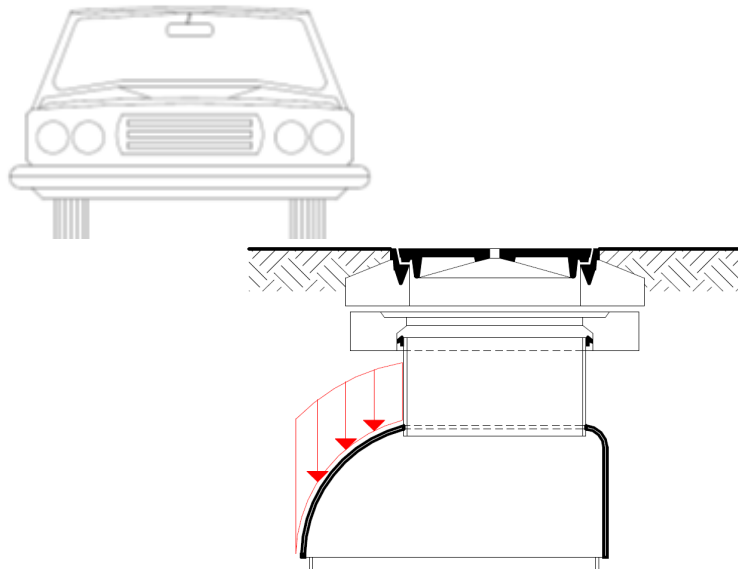
Statik von Schächten

- Massgebende Lastenfälle
 - Erddruck, Wasser innen/aussen, Verkehr
- Bemessung runder / ovaler Querschnitte



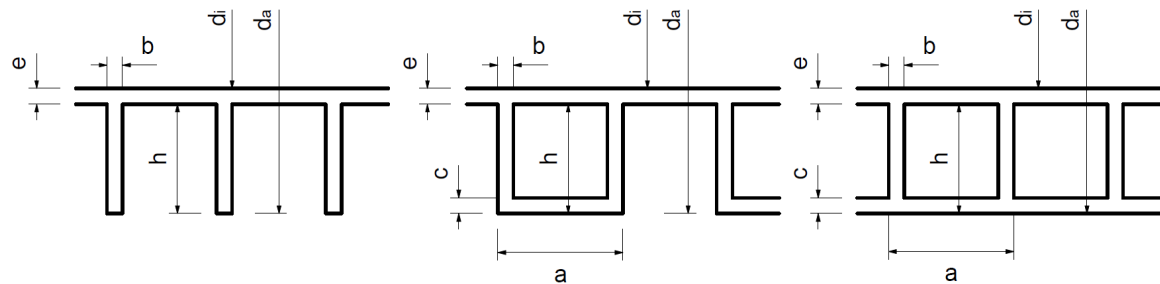
Statik von Schächten

- Hinweis auf Entkopplung von Kunststoffschächten
- Massgebende Laststellung Schacht



Profilierte Rohre und Schächte

- Bemessung profilierter Querschnitte
 - Rippen erzeugen Ringsteifigkeit
 - Bestimmung der Steifigkeitswerte nur mit genauen Geometrieangaben möglich
 - Wunsch: Hersteller geben Steifigkeitswerte an



- Rippen bei Schächten auch zur Auftriebssicherung



Quelle Jansen

Wegleitung Kanalisationsbauwerke und Flüssigboden

W 4016

Kanalisationsbauwerke und Flüssigboden

Vorgesehene Inhalte:

- Bemessung in Bau- und Endzustand
- Ausführung und Qualitätssicherung
- Umwelt und Nachhaltigkeit

W 4016 am Anfang der Bearbeitung

Publikation ≈ 2024/25



Quelle Baublatt, 21.04.2020

Kanalisationsbauwerke und Flüssigboden

- Nachhaltigkeit
 - Grosse Menge Beton im Bereich Ent-/Versorgung
 - Ein Teil davon ist Hüllbeton von Kanalisationsbauwerken
 - Hüllbeton kann oftmals durch Flüssigboden ersetzt werden
 - Die CO₂-Emissionen von Flüssigboden sind geringer
 - Leitungen sind mit Flüssigboden einfacher revisionierbar
 - Bisher fehlten allg. Regelungen
 - Stadt Zürich, ERZ und BAFU unterstützen das Vorhaben

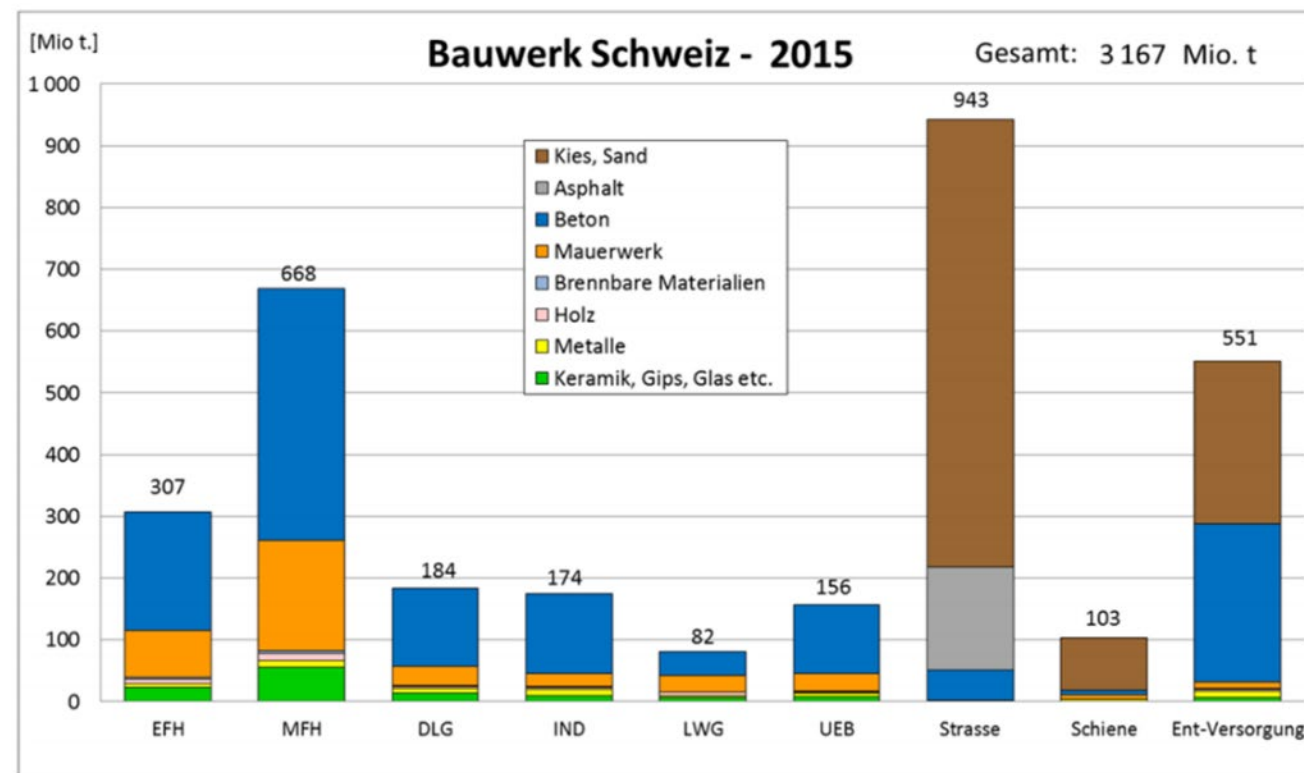


Abbildung: Lagermengen im Bauwerk Schweiz 2015 dargestellt pro Bauwerk-Kategorie sowie Materialanteilen. Gleiche Gesamtmasse wie obige Abbildung.

Kanalisationsbauwerke und Flüssigboden

s i a

- Flüssigboden als Hüllmaterial in der Leitungszone

- Fließfähig wie Beton
- Dichte Umhüllung
- Auftrieb im Bauzustand
- Baggerbar
- Abklärung von Umweltaspekten
- Ökobilanz wurde erstellt



Zusammenfassung

- Revision SIA 190
 - Änderungen zu den Grabenbreiten, weitere Themen in Bearbeitung
 - Publikation etwa Ende 2023 oder 2024
- Wegleitung Rohre und Schächte
 - Nicht kreisförmige Rohre, Schächte, profilierte Rohre
 - Publikation etwa Mitte 2023
- Wegleitung Kanalisationsbauwerke und Flüssigboden
 - Ziele: Bemessungs- und Ausführungsvorgaben für Flüssigboden als Hüllbaustoff aufzeigen
 - Am Anfang der Bearbeitung, erwartete Publikation 2024 oder 2025

Gibt es Fragen?

s i a



Vielen Dank!
Prof. Simone Stürwald
simone.Stuerwald@ost.ch