



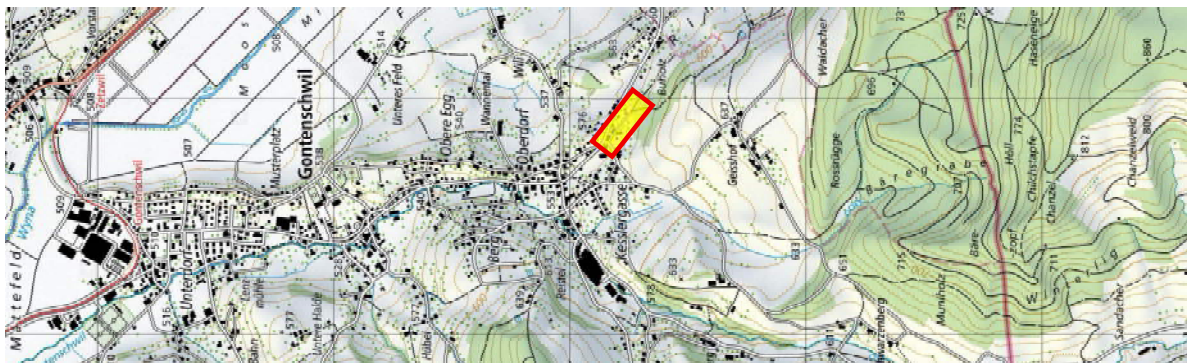
# Gemeinde Gontenschwil

## Sanierung Zopf

- Strassensanierung
- Öffentliche Beleuchtung
- Entwässerungsleitungen
- Ersatz Trinkwasserleitung

## Technischer Bericht

*Planungsstufe Bauprojekt*



Aarau, 27. März 2026

**Ingenieurbüro P. Zumbach AG**  
Segesserweg 6 | 5000 Aarau  
Tel: 062 822 49 39  
[zumbach@zumbaching.ch](mailto:zumbach@zumbaching.ch)

 **P. ZUMBACH AG**  
Ingenieurbüro

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
1.1	Anlass .....	4
1.2	Auftrag.....	4
1.3	Planungsgrundlagen .....	4
1.4	Erhebung Zustand bestehende Entwässerungsleitung .....	5
1.5	Grundlagen AGIS Karten .....	5
1.6	Kooperationsanfragen Werkbetreiber.....	5
2	Bauprojekt .....	6
2.1	Allgemeines.....	6
2.1.1	Umfang des Technischen Berichtes.....	6
2.1.2	Sauberwasserabtrennung .....	6
2.1.3	Vorgaben GEP / Wassermengen .....	6
2.2	Strassenbau .....	6
2.2.1	Situation .....	6
2.2.2	Längenprofil .....	6
2.2.3	Lichttraumprofil.....	6
2.2.4	Entwässerung .....	6
2.2.5	Normalprofil / Strassenaufbau .....	7
2.2.6	Öffentliche Beleuchtung .....	7
2.2.7	Seitliche Anpassungen an Vorplätze.....	7
2.3	Entwässerungsleitungen .....	8
2.3.1	Situation .....	8
2.3.2	Längenprofil .....	8
2.3.3	Grabenprofil .....	8
2.3.4	Hydraulik .....	9
2.3.5	Rohrstatik / Baugrund .....	9
2.3.6	Zusammenstellung Leitungsdaten .....	10
2.3.7	Rohrmaterial und Kontrollschächte .....	10
2.3.8	Verlegung von Kunststoffrohren.....	11
2.3.9	Seitliche Anschlüsse .....	11
2.3.10	Steckmuffenverbindungen.....	12
2.3.11	Qualitätsprüfungen .....	12
2.3.12	Toleranzen .....	13
2.3.13	Subventionen .....	13
2.3.14	Bewilligung.....	13

2.4	Wasserversorgung .....	13
2.5	Bauausführung .....	14
2.5.1	Bauprogramm .....	14
2.5.2	Signalisation .....	14
2.5.3	Verkehrsführung .....	14
2.5.4	Anwohnerinformation .....	15
2.5.5	Installationsplatz .....	15
2.5.6	abschliessende Rückmeldung Netzbetreiber .....	15
3	Erstellungskosten .....	16

**Beilagen:**

Beilage 1: Rohrstatik

# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass

Die Strassenoberfläche der Zufahrtsstrasse befindet sich optisch in einem schlechten Allgemeinzustand. Es sind visuell verschiedene Oberflächenschäden gut erkennbar.

In den Unterlagen der generellen Entwässerungsplanung (GEP) ist innerhalb des Planungsraumes keine Entwässerungsleitung ersichtlich.

Bei der örtlichen Begehung hat sich gezeigt, dass sich in der Strassenparzelle eine Entwässerungsleitung befindet und mindestens die Strassenentwässerung daran angeschlossen ist.

Die Rücksprache mit dem Netzbetreiber der Wasserversorgung hat ergeben, dass die bestehende Leitung Erneuerungsbedarf aufweist. Die Anfrage beim Netzbetreiber Elektrisch hat ergeben, dass ebenfalls eine Netzerweiterung erforderlich sind.

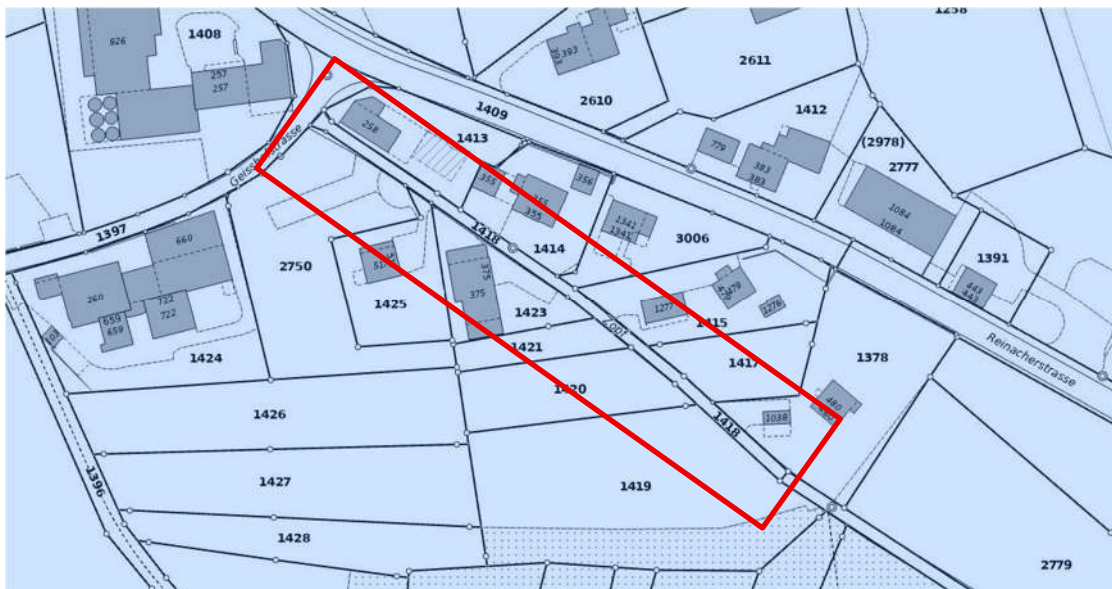


Abb.01: Amtliche Vermessung mit Ausschnitt Zopf

## 1.2 Auftrag

Das Ingenieurbüro P. Zumbach AG wurde von der Einwohnergemeinde Gontenschwil im Winter 2025 beauftragt, ein Projekt für die Sanierung des Strassenabschnitts «Zopf» zu planen.

## 1.3 Planungsgrundlagen

Die folgenden Grundlagen stehen uns für die Erarbeitung des Auflageprojektes zur Verfügung:

- amtliche Vermessung Gemeinde Gontenschwil
- SIA 190 (Kanalisationen [2017])
- Ordner Siedlungsentwässerung BVU
- Liegenschaftsentwässerungen SN 592'000 [2024]

## 1.4 Erhebung Zustand bestehende Entwässerungsleitung

### Sammelleitung (Gemeinde)

Der Zustand der bestehenden Entwässerungsleitung im Strassenbereich ist erhoben worden.

Es hat sich anhand der Aufnahmen gezeigt, dass die gesetzlichen Anforderungen nicht mehr erfüllt werden. Als Schadensbilder liegen Scherbenbildung, komplexe Rissbildungen, offene Fugen und Auswaschungen vor.

Eine Sanierung ist auf Grund des Schadensbildes und des Leitungsalters nicht sinnvoll.



Abb.02: Scherbenbildung



Abb.03: komplexe Rissbildungen

### Bestehende Hausanschlüsse (Privat)

Der Zustand der an die heutige Sammelleitung angeschlossenen Hausanschlüsse (2 Liegenschaften: Meyer, Scheller) werden mit Kanalfernsehen zu Lasten der Gemeinde erfasst.

Falls sich zeigt, dass der Leitungszustand den heutigen gesetzlichen Anforderungen (GSchG; funktionstüchtige und dichte Abwasserleitung) nicht mehr genügt, müssen diese zu Lasten der jeweiligen Grundeigentümer saniert werden.

## 1.5 Grundlagen AGIS Karten

Niveau Grundwasser	keine Niveauangabe bekannt (Hanglage)
Bauzone	teilweise in Wohnzone W2 (östl. Teil)
Gewässerschutzbereich	Au (südl. Abschnitt); üB (nördl. Abschnitt)
Versickerungsmöglichkeit	kein / schlecht

## 1.6 Kooperationsanfragen Werkbetreiber

Im Rahmen der Planungsarbeiten sind die zuständigen Werkbetreiber der Gemeinde Gontenschwil bezüglich ihrer bestehenden Werkleitungen und Netzausbau angefragt worden.

## **2 Bauprojekt**

### **2.1 Allgemeines**

#### **2.1.1 Umfang des Technischen Berichtes**

Im vorliegenden Bericht werden die nachstehenden Projektbestandteile, welche alle im Besitz der Gemeinde Gontenschwil sind, behandelt:

- Entwässerungsleitungen
- Strassenbau
- öffentliche Beleuchtung
- Wasserversorgung

Der Investitionsbedarf der oben aufgeführten Anlageteile ist in Kapitel 3 ermittelt worden.

Alle übrigen Erstellungskosten anderer Gewerke gehen zu Lasten der jeweiligen Netzbetreiber.

#### **2.1.2 Sauberwasserabtrennung**

Für den vorliegenden Projektperimeter ist keine zusätzliche Sauberwasserabtrennung vorgesehen.

#### **2.1.3 Vorgaben GEP / Wassermengen**

Im Massnahmenplan des GEP ist die bestehende Entwässerungsleitung nicht aufgeführt.

### **2.2 Strassenbau**

#### **2.2.1 Situation**

Der Projektperimeter des Strassenbaus ist praktisch identisch mit jenem des Werkleitungsbaus.

#### **2.2.2 Längenprofil**

Die bestehende Höhenlage der heutigen Strassenoberfläche wird weitgehend übernommen.

#### **2.2.3 Lichtraumprofil**

Die ausparzellierte Strassenbreite beträgt  $b_{\text{Strasse}} = 2.93 - 3.16$  m. Der Begegnungsfall PW – PW kann daher nicht abgedeckt werden.

#### **2.2.4 Entwässerung**

Die Strassenoberfläche hat ein einseitiges Gefälle von 2.5 %. Das anfallende Oberflächenwasser wird somit an einem Strassenrand geführt.

Die Lage der neuen Strassenabschlüsse kann den Projektplänen entnommen werden.

Auf der wasserführenden Strassenseite ist ein Doppelbund bzw. eine Stellplatte vorgesehen.

Das Projekt sieht 3 neue Einlaufschächte des Typs ES20 gem. ATB-Norm vor. Die Einlaufschächte werden mit einem Schlammteil und Tauchbogen ausgerüstet. Die Einlaufschächte werden mit PP 160 mm Entwässerungsrohren an die kommunale Leitung angehängt. Das Einzugsgebiet pro Einlaufschacht beträgt rund 165 m<sup>2</sup>.

## 2.2.5 Normalprofil / Strassenaufbau

Im Projekt wird der nachstehende Strassenaufbau berücksichtigt:

Schichtstärke	Typ Material	Bezeichnung
25 mm	AC 8 N	Deckschicht <i>bituminöser Belag</i>
75 mm	AC T 22 N	Tragschicht <i>bituminöser Belag</i>
500 mm	UG 0/45	Strassenfundation <i>ungebundene Gemische, frostsicher</i>

Tab.01: Strassenaufbau

## 2.2.6 Öffentliche Beleuchtung

Die bestehende Strassenbeleuchtung muss auf Grund des neuen Strassenraumes in der Lage leicht verschoben und mit Kabelschutzrohren neu eingeschlaufft werden. Der bestehende Beleuchtungskörper kann im Projekt übernommen werden.

Die öffentliche Beleuchtung wird durch die EWS Energie AG geplant und von der Einwohnergemeinde Gontenschwil finanziert.

## 2.2.7 Seitliche Anpassungen an Vorplätze

Die Niveaulage der Strasse wurde für das Projekt bestmöglich den örtlichen Gegebenheiten angepasst. Damit die seitlichen Anpassungen lediglich minimal baulich anfallen.

Anpassungen an bestehende Kiesflächen müssen so ausgeführt werden, dass nicht Kiesmaterial auf die sanierte Strassenfläche gelangt.

## **2.3 Entwässerungsleitungen**

### **2.3.1 Situation**

#### Leitungsneubauten

Die Linienführung für die neue Mischwasserleitung ist in der südlichen Strassenhälfte geplant und beginnt beim neuen Kontrollschacht KS 1 in der Geisshofstrasse und endet beim KS 3.

Im hinteren Projektabschnitt muss infolge Hangwasseraustritt eine neue Sickerleitung erstellt werden. Das anfallende Sickerwasser wird im seitlich geführten Graben abgefangen und via Schlammsammler einem Sickerschacht (Baugrund muss minimal sickerfähig sein) zugeführt.

#### Umhängen bestehende seitliche Anschlüsse

Im Projekt werden die bestehenden seitlichen Anschlüsse (private Hausanschlüsse u.a.) an das neue Leitungssystem umgehängt.

### **2.3.2 Längenprofil**

Bei den Leitungsneubauten muss das bestehende Längsgefälle aus topographischen Gründen beibehalten werden.

### **2.3.3 Grabenprofil**

Im Rahmen der Planungsarbeit ist das Grabenprofil erstellt worden. Der Graben wird aus Gründen der Arbeitssicherheit gespriesst.

Die freie und nicht gespriesste Wandhöhe im Bereich des Grabenfusses beträgt max.  $h = 0.80$  m (je nach Beschaffenheit des anstehenden Baugrundes).

#### Bettungsprofil

Für die neue Entwässerungsleitung wird generell das Bettungsprofil U4 (Leitung vollständig mit Beton umhüllt) vorgesehen. Die Umhüllung wird mit Beton C 20/25 vibriert nach SIA-Norm 190 Art 3.1.3.1 umgesetzt.

Der rechnerische Nachweis der Rohrstatik (siehe Beilage 1) berücksichtigt die gewählte Rohrbettung.

Recyclingbeton kann verwendet werden, wenn die Mindestanforderungen an die Betongüte und die Umwelanforderungen erfüllt sind.

#### Schutzschicht

Die Schutzschicht wird mit Betonkies 0 – 31 mm sichergestellt.

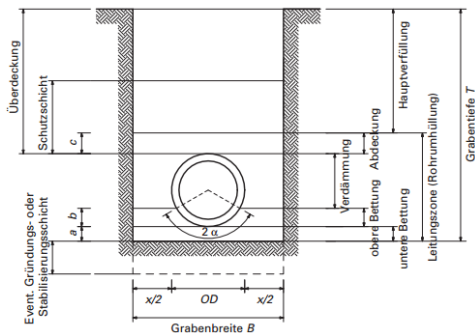
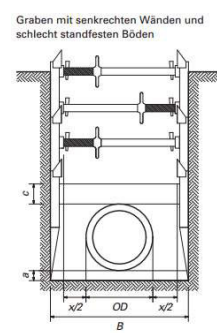
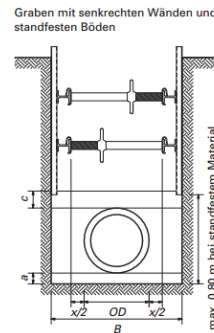


Abb.04: SIA 190 Grabenprofile



## Grabenfüllung

Die Grabenfüllung mit ungebundenem Gemisch UG 0 – 45 mm erfolgt lagenweise (max. Schichtstärke 0.30 m). Nach jeder Lage wird Verdichtungsarbeit geleistet.

## 2.3.4 Hydraulik

### Leitungsneubauten

Bei Leitungen im Mischsystem beträgt der minimale Leitungsdurchmesser im Baugebiet gemäss SIA 190 [2017] Art. 2.4.6  $\varnothing$  300 mm. Im Projekt wird das Rohrkaliber  $\varnothing$  200 mm (PP-Rohr) gewählt, weil das Einzugsgebiet begrenzt ist und keine weiteren Flächen entwässert werden.

### Fliessgeschwindigkeit Trockenwetterabfluss

In der SIA-Norm 190 Art. 4.1.6 wird für Leitungen < 400 mm eine minimale Fliessgeschwindigkeit von  $v_{\min} = 0.70$  m/s vorgeschrieben.

Die Unterschreitung der nach SIA-Norm geforderten minimalen Fliessgeschwindigkeit beim Trockenwetterabfluss hat Einfluss auf die Einordnung der Leitung in das vorhandene Spülprogramm.

### Vereinigungsschacht

Im Bereich der Geisshofstrasse wird ein neuer Kontrollschacht auf die bereits bestehende Entwässerungsleitung aufgesetzt.

Das Gerinne beim neuen Kontrollschacht wird baulich bestmöglich ausgebildet und die konstruktiven Grundsätze aus SIA 190 Art. 2.7.1.5 umgesetzt, damit sich ein aus hydraulischer Sicht optimaler Abfluss ergibt.

## 2.3.5 Rohrstatik / Baugrund

### Rohrstatik

Die Rohrstatik berücksichtigt die Einwirkungen aus den Eigenlasten, den Auflasten und den Verkehrslasten.

In der Beilage zu diesem Bericht befinden sich die statischen Berechnungen (Beilage 1).

Die statischen Werte der Kunststoffrohre sind uns vom Hersteller bekannt gegeben worden.

## Baugrund

Es wird angenommen, dass der Baugrund aus feinkörnigem Bodenmaterial besteht.

Bodenart (USCS-Klassifikation nach SN 670008)	Raumgewicht		Innerer Reibungs- winkel $\varphi$	Verformungsmodul $E_d$ in N/mm <sup>2</sup> bei Verdichtungsgrad $D_p$ von			
	erd- feucht kN/m <sup>3</sup>	unter Auftrieb kN/m <sup>3</sup>		85%	90%	92%	95%
				N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Nicht bindige Böden (GW, GP, SW, SP)	20	11	35°	2,0	6,0	9,0	16,0
Schwach bindige Böden (GM, GC, SW-SM, SP-SM, SW-SC, SP-SC)	20	11	30°	1,2	3,0	4,0	8,0
Bindige Mischböden (SM, SC, SC-SM, ML, CL-ML)	20	10	25°	0,8	2,0	3,0	5,0

Abb.05: SIA190 Tab.01 (Verformungsmodul Baugrund)

Werkstoff	Rechenwert des Elastizitätsmoduls		Querdehn- koeffizient $\nu$	Spezifi- sches Ge- wicht $\gamma_k$ kN/m <sup>3</sup>	Zulässige Ring- zugspannung <sup>II</sup> $\sigma_{\text{zul, Ringzug}}$ N/mm <sup>2</sup>	Scheitel- druck- Bruchlast (Mindest- wert) $q_{\text{u}}$ kN/m <sup>2</sup>
	$E_{\text{dyn}}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{\text{stat}}$ N/mm <sup>2</sup>				
SP	30000		0,20	24	4	–
STB	30000		0,20	24	4	–
PRC	22300	8200	0,25	23	5,2	–
STZ	50000		0,25	22	6	–
EOG (FN-GJS)	170000		0,30	10,5	330	–
PVC-U	3000	1500	0,58	14	20	–
PE-HD	1000	250	0,40	8,0	14	–
PP	1250	300	0,40	9	8	–
PP-MD	1500	375	0,35	10	8,5	–
PP-HM	1700	425	0,40	8	8	–
PP-GD	2000	1400	0,35	11,5	8	–

Abb.06: SIA190 Tab.02 (Werkstoffangaben)

## Überdeckung Leitung

Gemäss SIA 190 Art. 2.4.3 beträgt die minimale Überdeckung der Leitungen 1.00 m. Die minimale Überdeckung kann im ganzen Projektabschnitt eingehalten werden.

### 2.3.6 Zusammenstellung Leitungsdaten

Die Leitungsdaten der neu zu erstellenden Haltungen können der untenstehenden Tabelle entnommen werden:

#### Leitungssysteme Mischwasser

Knoten	System			Massnahmen
	Durchmesser ausser/innen [mm]	Länge [m]	Gefälle [‰]	
Kontrollschacht (KS oben-KS unten)				
<b>Mischwasser</b>				
KS 03 – KS 02	230.6/200.0	60.75	40	Neubau
KS 02 – KS 01	230.6/200.0	27.99	82	Neubau

Tab.02: Leitungssysteme Mischwasser

### 2.3.7 Rohrmaterial und Kontrollschächte

#### Rohrmaterial Neubau Entwässerungsleitung

Kunststoffrohre; Typ PP (SN8 PP-HM; gemufft inkl. Dichtungen; Stangen à 6 m) 230.6 / 200.0 mm.

#### Kontrollschächte / seitliche Anschlüsse

- 3 Stück NW 900/1'100 aus Fertigteilen, Oberteil mit Konus Ø 600 mm
- 2 seitliche Rohranschlüsse in die neuen Kontrollschächte (von Strassensammlern Typ ES20)
- Umhängen übrige seitliche Anschlüsse
- 1 Umhängen bestehende Sammelleitung (Projektbeginn, Geisshofstrasse)

### Schachtdeckel

System Niveau verstellbar mit Ventilation und Betonfüllung; Klasse D400  
Fabrikat BGS, Fig.-Nr. 480 (ohne Ventilation) und Fig.-Nr. 490 (mit Ventilation).

### Schachtarmaturen

Schlammmeimer: Fabrikat MSU; Fig.-Nr. 1810  
Einstiegsleiter: mit Einsteigehalterung Fabrikat MSU; Fig.-Nr. 1105+3105  
Steigbügel: Fabrikat MSU; Fig.-Nr. 350

## 2.3.8 Verlegung von Kunststoffrohren

Die Grundsätze für die Verlegung von biegeweichen Rohren sind in der SIA-Norm 190 gegeben. Diese sind in der Praxis strikte umzusetzen.

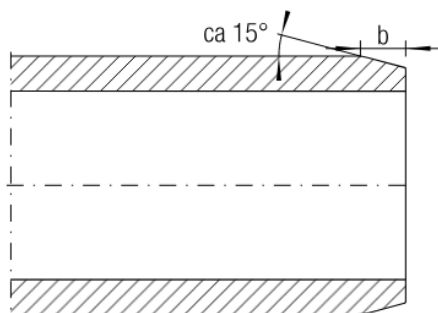


Abb.07: Anordnung Anchrägung bei Rohrschnitt

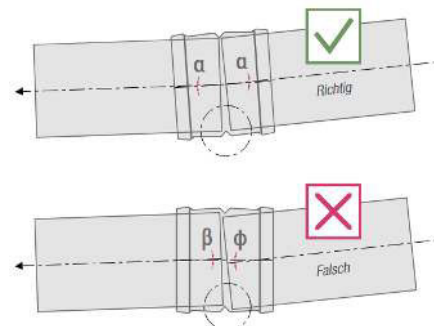


Abb.08: Muffenverbindung

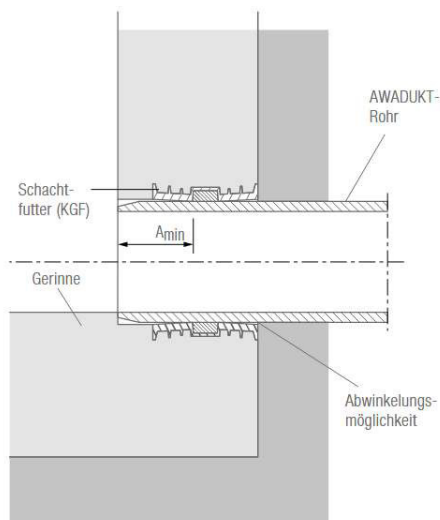


Abb.09: Schachtfutter bei Kontrollschacht

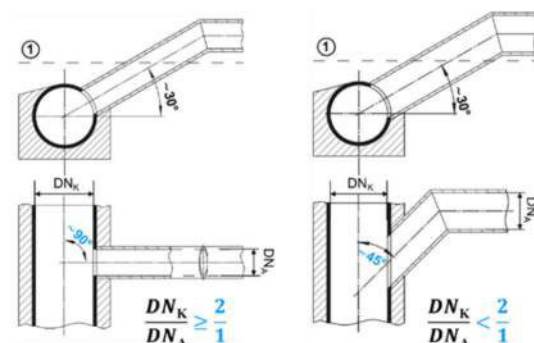


Abb.10: seitliche Anschlüsse an Sammelleitung

## 2.3.9 Seitliche Anschlüsse

### Oberflächenwasser Strassenfläche

Die neuen Strassensammler des Typs ES20 werden, bei den neuen Kontrollschächten in das kommunale Entwässerungsnetz eingebunden. Wo dies auf

Grund der Lage nicht möglich ist, erfolgt der Anschluss an die Leitung mit Abzweigern (Y-Formteilen). Richtungsänderungen bei Anschlüssen von ES20 an die neue Entwässerungsleitung sind mit Formstücken auszuführen (siehe Abb.08). Bei einer 90° - Umlenkung mit 45° Formstücken muss darauf geachtet werden, dass der Abstand zwischen den Formstücken  $\geq 2d_n$  gewählt wird.

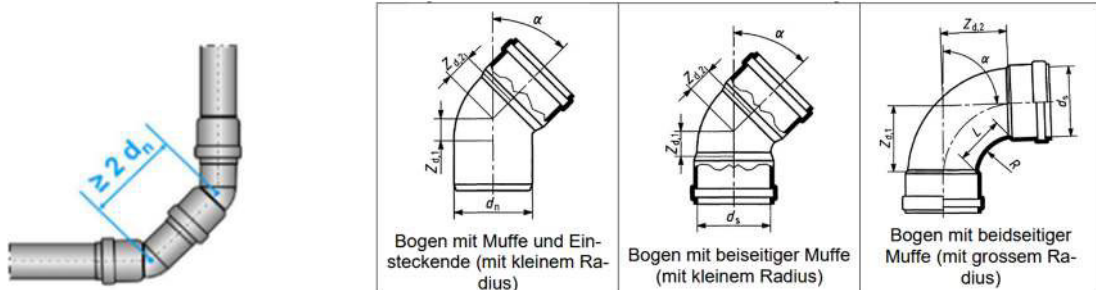


Abb.11: Richtungsänderungen

Die Formteile werden in der Lage justiert, so, dass der seitliche Anschluss über der Rohrachse zu liegen kommt (SIA-Norm 190 Art. 2.6.6).

Der Anschlusswinkel von 90° ist im vorliegenden Fall zulässig, weil die Anschlussleitungen der bestehenden und neuen Einlaufschächte ES20 eine Nennweite von 160 mm haben. SIA-Norm 190 Art. 2.6.5 ist somit eingehalten.

### 2.3.10 Steckmuffenverbindungen

Die Steckmuffen sind einseitig an den Rohren angeschragt (Abb.07). Für das Verbinden von zwei Spitzenden werden Doppelmuffen oder Überschiebemuffen verwendet. Grundsätzlich muss die minimale Einstecktiefe der Steckmuffen mit der Rohrlänge und der zu erwartenden thermisch bedingten Längenänderung korrespondieren.

Die zu verlegenden Kunststoffrohre müssen flächig auf der Bettungsschicht aufliegen, daher sind im Bereich der Muffen entsprechende Muffenaussparungen vorzusehen.

### 2.3.11 Qualitätsprüfungen

Für den Nachweis der Bauarbeiten werden Dichtheitsprüfungen sowie Kanalfernsehaufnahmen vorgesehen.

#### Dichtheitsprüfungen

Es ist geplant die Dichtigkeitsprüfung mit Luft (Verfahren <L>) gem. SIA 190 Bei der Schmutzwasserleitung auszuführen.

Die vorgeschriebenen Werte gem. SIA 190 Anhang A.4.5 sind wie folgt:

Prüfdruck P [bar]	0.20
Prüfdauer $t_p$	gem. Tabelle SIA 190; A.4.5

Kaliber [mm]		200	
Prüfzeit t [Min./Sek.]		4:00	
Beruhigungszeit t [Min.]		2.50	

Tab.03: Dichtheitsprüfungen gem. SIA 190 [2017] Anhang A Tabelle 13

### Kanalfernsehaufnahmen

Für die Überprüfung der Ausführungsqualität (Kanalfernsehen) der neu erstellten Leitung dürfen nur Firmen zugelassen werden, welche auf der Liste gemäss Ordner Siedlungsentwässerung Kapitel 11.5 „Unternehmerliste“ aufgeführt sind.

### **2.3.12 Toleranzen**

Die Abweichung von der projektierten Rohrleitungsachse und der Lage der Schächte dürfen folgende Toleranzen nicht überschritten werden:

- in vertikaler Richtung  $\pm 20$  mm
- in seitlicher Richtung  $\pm 30$  mm

### Sohlenversatz

Der zulässige Sohlenversatz beim vorgesehenen Kunststoffrohr mit Nennweite 230.6/200.0 mm (Hauptleitung) beträgt 5 mm.

### **2.3.13 Subventionen**

Es sind im vorliegenden Fall keine Subventionen zu erwarten.

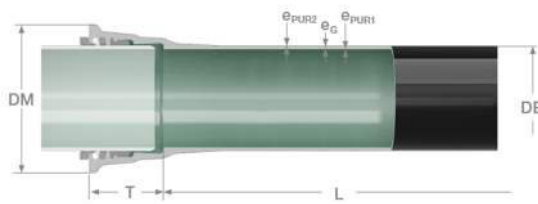
### **2.3.14 Bewilligung**

Vor Baubeginn muss eine Bewilligung für den Bau der öffentlichen Entwässerungsleitung beim Departement Bau Verkehr und Umwelt eingeholt werden.

## **2.4 Wasserversorgung**

Die bestehende Trinkwasserleitung (Guss NW 100 mm) im «Zopf» wird altershalber durch ein neues Rohrkaliber ersetzt. Die bestehenden Anlagen der Löschversorgung werden ebenfalls ersetzt.

Die bereits angeschlossenen Liegenschaften werden an das neue Trinkwassernetz umgehängt und mit einem Hausanschlussschieber versehen.



DN	Rohrklasse	L mm	DE mm (nominal)	Ø <sub>n</sub> mm (nominal)	Ø <sub>inn</sub> mm (nominal)	Ø <sub>inn</sub> mm (nominal)	DM mm	T mm	Gewicht (theoretisch) kg/m
80	C100		96 <sup>+0,27</sup>	4,7	1,3	0,9	167	119	14,3
100	C100		118 <sup>+0,34</sup>	4,7	1,3	0,9	189	120	17,3
125	C64		144 <sup>+0,38</sup>	4,0	1,3	0,9	215	120	21,9
150	C64		170 <sup>+0,42</sup>	4,0	1,3	0,9	242	120	27,1
200	C64	6000	222 <sup>+0,48</sup>	5,0	1,5	0,9	295	131	35,3
250	C50		274 <sup>+0,51</sup>	4,8	1,5	0,9	352	131	46,8
300	C50		326 <sup>+0,53</sup>	5,7	1,5	0,9	410	130	60,1
350	C40		378 <sup>+0,54</sup>	5,3	1,5	0,9	464	135	72,9
400	C40		429 <sup>+0,54</sup>	6,0	1,5	0,9	517	145	90,9

Abb.12: Wasserversorgung; Angaben Rohr

Hauptleitung von Roll / Hydrotight NW 125 mm (ECOPUR)  
 Hydranten 1 Stück  
 Streckenschieber 1 Stück (Geisshofstrasse)

### Hausanschlüsse

Auf dem Koordinationsplan sind neue Hausanschlüsse (6 Liegenschaften) planerisch aufgeführt.

Liegenschaften ohne bestehenden Hausanschlussschieber müssen einen Schieber auf ihre Kosten (CHF 1'500.- pro Schieber) erstellen lassen.

Die Kosten für das Umhängen ab Hauptleitung bis zur Strassenparzelle (max. Länge HA Leitung = 2.00 m) gehen zu Lasten des Projektes.

## 2.5 Bauausführung

### 2.5.1 Bauprogramm

Der Baubeginn ist voraussichtlich Ende Sommer 2026 vorgesehen. Das detaillierte Bauprogramm wird zu einem späteren Zeitpunkt erstellt.

#### Angedachte Terminabfolge

- Sommergemeinde 2026
- Submission
- Baustart nach Sommerferien 2026
- Bauende 2026

### 2.5.2 Signalisation

Die Baustellensignalisation wird in enger Zusammenarbeit mit der Regionalpolizei geplant.

### 2.5.3 Verkehrsführung

Während der Realisierung ist mit Behinderungen zu rechnen.

Für die Anschlussarbeiten in der Geisshofstrasse muss der Zugang je nach Platzverhältnissen umgeleitet werden.

#### **2.5.4 Anwohnerinformation**

Vor Baubeginn werden die Anwohner über den Bauablauf informiert.  
Die Kehr- und Grünabfuhr finden während den Bauarbeiten wie gewohnt statt.  
Die betroffenen Anwohner werden bezüglich des Vorgehens in Sachen Wasserversorgung (Kostenübernahme Hausanschlussschieber) und in Bezug auf allfälligen Sanierungszwang bei den bestehenden Kanalisationshausanschlüssen in Kenntnis gesetzt.

#### **2.5.5 Installationsplatz**

Das Organisieren des Installationsplatzes ist gem. SIA-Norm 118 Sache der ausführenden Bauunternehmung. Der Installationsplatz ist innerhalb des Projektperimeters vorgesehen.

#### **2.5.6 abschliessende Rückmeldung Netzbetreiber**

Vor Baubeginn werden alle betroffenen Netzbetreiber über den bevorstehenden Baustart informiert, damit besteht eine letzte Möglichkeit für etwaige Netzausbauten.

### 3 Erstellungskosten

Die nachstehenden Kostenangaben haben +/- 10% Kostengenauigkeit und wurden mit Preisbasis März 2026 berechnet.

In der untenstehenden Kostenaufstellung ist der Investitionsbedarf der EWS Energie AG für die Netzerweiterung nicht dargestellt.

Die Schnittstelle für den Kostenteiler aller am Projekt beteiligten Objektteile gilt bis OK Deckbelag, das heisst, dass sich alle Werkbetreiber an der Fundationschicht und den bituminösen Belägen beteiligen.

#### Strassenbau

Strassenbau / Akkordarbeiten	Fr.	74'000.00
Abbrüche und Entsorgungen	Fr.	13'000.00
seitliche Anpassungen	Fr.	9'500.00
Honorar und Nebenkosten	Fr.	18'500.00
Diverses und Unvorhergesehenes	Fr.	25'000.00
8.1 % MWST	Fr.	11'340.00
Rundung	Fr.	<u>660.00</u>

**Total Strassenbau inkl. MWST Fr. 152'000.00**

#### Öffentliche Beleuchtung

Strassenbau / Akkordarbeiten	Fr.	6'000.00
EWS Energie AG (Kabelarbeiten)	Fr.	5'000.00
Honorar und Nebenkosten	Fr.	2'500.00
8.1 % MWST	Fr.	1'094.00
Rundung	Fr.	<u>406.00</u>

**Total öffentliche Beleuchtung inkl. MWST Fr. 15'000.00**

#### Entwässerungen (Kanalisation und Sickerleitung)

Tiefbau / Leitungsbau Kanalisation	Fr.	115'000.00
Tiefbau / Leitungsbau Sickerleitung	Fr.	18'500.00
Abbrüche	Fr.	5'000.00
Umhängearbeiten	Fr.	6'000.00
Qualitätsprüfungen (Kanalfernsehen/Dichtheitsprüfungen)	Fr.	3'000.00
Honorar und Nebenkosten	Fr.	21'000.00
Diverses und Unvorhergesehenes	Fr.	15'000.00
8.1 % MWST	Fr.	14'864.00
Rundung	Fr.	<u>636.00</u>

**Total Entwässerungen inkl. MWST Fr. 199'000.00**

### Wasserversorgung

Tiefbau / Grabarbeiten	Fr.	56'000.00
Rohrleitungsbau	Fr.	50'000.00
Honorar und Nebenkosten	Fr.	14'500.00
Diverses und Unvorhergesehenes	Fr.	11'000.00
8.1 % MWST	Fr.	10'652.00
Rundung	Fr.	<u>848.00</u>

**Total Wasserversorgung inkl. MWST** Fr. **143'000.00**

### Gesamtkostenzusammenstellung

Total Strassenbau inkl. MWST	Fr.	152'000.00
Total öffentliche Beleuchtung inkl. MWST	Fr.	15'000.00
Total Entwässerungen inkl. MWST	Fr.	199'000.00
Total Wasserversorgung inkl. MWST	Fr.	<u>143'000.00</u>
<b>Total Investitionskosten Zopf</b>	<b>Fr.</b>	<b>509'000.00</b>

In den oben aufgeführten Kosten sind folgende Faktoren nicht berücksichtigt worden:

- Aufwand für den Werkleitungsbau, derjenigen Netzbetreiber, welche im Technischer Bericht nicht erwähnt wurden
- Sanierung private Hausanschlüsse (Kanalisation), welche den Anforderungen nicht mehr genügen
- Vorinvestition (Planung auf Stufe Bauprojekt)
- Aufwand für Hausanschlüsse Wasserversorgung ab neuer Hauptleitung, welche das Kriterium gem. Kapitel 2.4 übersteigen
- Notar, Verträge, Entschädigungen, Landerwerb

Für den Bericht



**Ingenieurbüro P. Zumbach AG**  
Beratende Bauingenieure SIA/USIC  
Segesserweg 6, 5000 Aarau

Aarau, 27. März 2026 / BM

Beilage 1

## **Rohrstatik**

## Statische Berechnung

Bauvorhaben: Gontenschwil\_Zopf

Auftraggeber: Gemeinde Gontenschwil

Bearbeiter: BM

Datum: 21.03.2026

## Inhaltsangabe

<b>1 Statik SIA 190:2017: Gontenschwil / Zopf</b>	<b>3</b>
1.1 Eingaben	3
1.1.1 Boden	3
1.1.2 Belastungen	3
1.1.3 Vollwand/Profil-Rohr	3
1.1.3.1 Thermoplast	4
1.2 Lastfallunabhängige Ergebnisse	5
1.2.1 Rohr	5
1.2.2 Material	6
1.3 Systemsteifigkeit	6
1.4 Ringsteifigkeit	6
1.5 Lasten	7
1.5.1 Erdlasten	7
1.5.2 Verkehrslasten nach SIA190:2017	8
1.5.3 Gesamtlast	8
1.6 Schnittkräfte	8
1.6.1 Normalkräfte	9
1.6.2 Momente	11
1.7 Nachweis Spannungen	13
1.8 Nachweis Verformungen (IOWA-Formel)	13
1.9 Nachweis Tragsicherheit	14

## 1 Statik SIA 190:2017: Gontenschwil / Zopf

Titel der Teilstatik: Gontenschwil / Zopf  
 Berechnungsart:  
 Skizzen (Einbau/Rohr) in Ausdruck:  
 Nur relevante Lastfälle drucken:  
 Teilsicherheit Erdlasten:  
 Teilsicherheit Verkehrslasten:

Vollwand-/Profilrohr  
 Ja  
 Ja  
 TS<sub>qs1</sub> 1,35 [-]  
 TS<sub>qs2</sub> 1,50 [-]

### 1.1 Eingaben

#### 1.1.1 Boden

Normalverlegeprofil:  
 Lasterhöhung Auflast:  
 Art des Baugrunds:  
 Einbauziffer C2 (Tabelle 6):  
 Bodenart:  
 Werte nach Tabelle 1:  
 Verdichtungsgrad:  
 Grabenbreite im Scheitel:  
 Böschungswinkel:  
 Silotheorie:

U4 / V4  
 Ja  
 Rohr auf gewöhnlichem Boden  
 C2 0,7 [-]  
 Bindige Mischböden  
 Ja  
 D<sub>Pr</sub> 90,00 %  
 B 1,20 m  
 β 90,0 °  
 Lagenweise gegen den gewachsenen  
 Boden gut verdichtete Grabenfüllung mit  
 Nachweis

#### 1.1.2 Belastungen

Schnittkräfte nach:  
 Horiz. Lasten im Spannungsnachweis:  
 Überdeckungshöhe über Rohrscheitel:  
 Erddruckverhältnis K:  
 Höchster Grundwasserstand:  
 Innendruck:  
 Norm der Belastung:  
 Art des Verkehrs:  
 Beiwert Alpha:  
 Stoßbeiwert selbst definieren:  
 Abminderungsfaktor dynamische Last:  
 Zusätzliche Auflast:  
 Flächenlast:  
 Breite der Last:  
 Länge der Last:

SIA D 0263:2018  
 Ansatz der horizontalen Erdlast (analog A  
 127)  
 H 1,50 m  
 K 0,50 [-]  
 h<sub>gw</sub> 0,00 m  
 P<sub>I</sub> 0,00 bar  
 SIA 190:2017  
 Straße LM 1 (1 x 150 kN)  
 α 0,8 [-]  
 Nein  
 α<sub>T</sub> 1,00 [-]  
 Ja  
 q 10,00 kN/m<sup>2</sup>  
 B<sub>Last</sub> 2,00 m  
 L<sub>Last</sub> 2,00 m

#### 1.1.3 Vollwand/Profil-Rohr

Rohrauswahl:  
 Material-Klasse:  
 Vorverformung Typ A:  
 Lokale Vorverformung:  
 Auswahl der Eingaben:  
 Innendurchmesser:  
 Wandstärke:

Vollwand  
 Thermoplast  
 δ<sub>v,A</sub> 1,0 %  
 δ<sub>v,l</sub> 0,0 %  
 Di und s  
 d<sub>i</sub> 200,0 mm  
 s 12,0 mm

Perforation:

Ohne Perforation

Scheiteldruckkraft-Bruchlast:

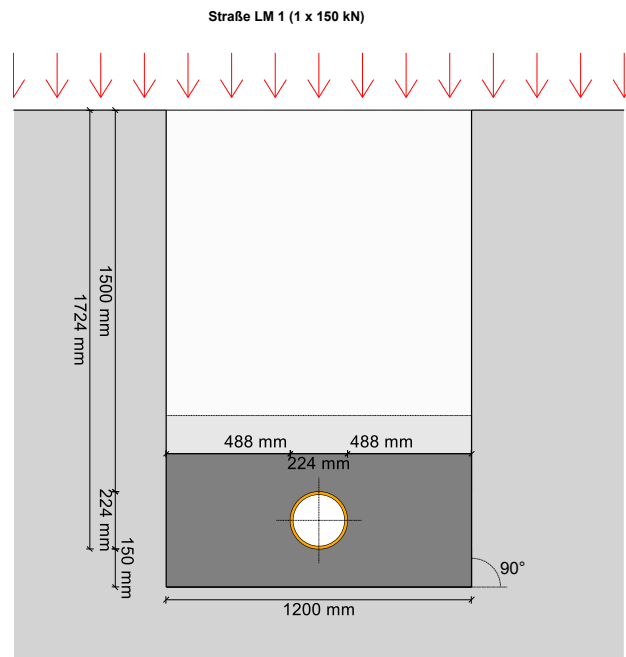
FN

4,00 kN/m

### 1.1.3.1 Thermoplast

Auswahl Material:  
Materialkennwerte nach SIA:  
Grund der Abminderung:

Nach SIA 190:2017  
PP HM (SIA)  
Keine



## 1.2 Lastfallunabhängige Ergebnisse

### 1.2.1 Rohr

$$DN = d_a$$

Nennweite: DN 224 mm

Innendurchmesser:  $d_i$  200,0 mm

$$D_m = d_i + 2 \cdot e$$

Mittlerer Durchmesser:  $D_m$  212,00 mm

Außendurchmesser:  $d_a$  224,0 mm

$$r_i = \frac{d_i}{2}$$

Innerer Radius:  $r_i$  100,00 mm

$$r_m = r_i + e$$

Mittlerer Radius:  $r_m$  106,00 mm

$$r_a = \frac{d_a}{2}$$

Äußerer Radius:  $r_a$  112,00 mm

Profilhöhe:  $h$  12,00 mm

$$A_T = 1 \cdot h$$

Profil Gesamtfläche:  $A_T$  12,00 mm<sup>2</sup>/mm

$$A_{Ax} = 1 \cdot h$$

Profil Axialfläche:  $A_{Ax}$  12,00 mm<sup>2</sup>/mm

$$e = \frac{h}{2}$$

Trägheitsabstand:  $e$  6,00 mm

$$I = \frac{h^3}{12}$$

Trägheitsmoment:  $I$  144,00 mm<sup>4</sup>/mm

$$W_i = \frac{h^2}{6}$$

Widerstandsmoment, innen:  $W_i$  24,00 mm<sup>3</sup>/mm

$$W_e = \frac{h^2}{6}$$

Widerstandsmoment, außen:  $W_e$  24,00 mm<sup>3</sup>/mm

$$\alpha_{ki} = 1 + \frac{h}{3 \cdot r_m}$$

Krümmungseinfluß, innen:  $\alpha_{ki}$  1,04 [-]

$$\alpha_{ka} = 1 - \frac{h}{3 \cdot r_m}$$

Krümmungseinfluß, außen:  $\alpha_{ka}$  0,96 [-]

### 1.2.2 Material

Eigengewicht:  $\gamma$  9,00 kN/m<sup>3</sup>  
 Querkontraktionszahl:  $\nu$  0,40 [-]

		kurz	lang	
E-Modul:	$E_{R,rad}$	1.700,00	425,00	N/mm <sup>2</sup>
Zul. Druckfestigkeit:	$f_{c,rad}$	0,00	9,00	N/mm <sup>2</sup>
Zul. Biegezugfestigkeit:	$f_{t,fl}$	0,00	9,00	N/mm <sup>2</sup>
Zul. Zugfestigkeit:	$f_t$	0,00	5,40	N/mm <sup>2</sup>
Zul. Schubspannung:	$\tau$	0,00	4,50	N/mm <sup>2</sup>
Schwingbreite:	$\Delta\sigma_{rsk,2E6}$		n. def.	N/mm <sup>2</sup>
Schwingbreite:	$\Delta\sigma_{rsk,1E8}$		n. def.	N/mm <sup>2</sup>

### 1.3 Systemsteifigkeit

Verformungsmodul des Bodens im Rohrbereich (Tabelle 1):  $E_B$  2,00 N/mm<sup>2</sup>

$$E_{Bh} = 0,60 \cdot E_B \quad (17)$$

Horizontaler Verformungsmodul des Bodens im Rohrbereich:  $E_{Bh}$  1,20 N/mm<sup>2</sup>

$$SF_K = 0,6667 \cdot \frac{E_{R,rad,K}}{E_{Bh}} \cdot \frac{h^3}{D_m} \quad (15)$$

Systemsteifigkeit, Kurzzeit:  $SF_K$  0,1713 [-]

$$SF_L = 0,6667 \cdot \frac{E_{R,rad,L}}{E_{Bh}} \cdot \frac{h^3}{D_m} \quad (16)$$

Systemsteifigkeit, Langzeit:  $SF_L$  0,0428 [-]

### 1.4 Ringsteifigkeit

$$S0_K = \frac{E_{R,rad,K}}{12} \cdot \frac{h^3}{D_m} \quad (20)$$

Rohrsteifigkeit, Kurzzeit:  $S0_K$  25.692,3501 [-]

$$S0_L = \frac{E_{R,rad,L}}{12} \cdot \frac{h^3}{D_m} \quad (20)$$

Rohrsteifigkeit, Langzeit:  $S0_L$  6.423,0875 [-]

## 1.5 Lasten

$$f = \frac{d_a}{D_m} \quad (32)$$

Lastvergrößerungsfaktor:  $f$  1,06 [-]

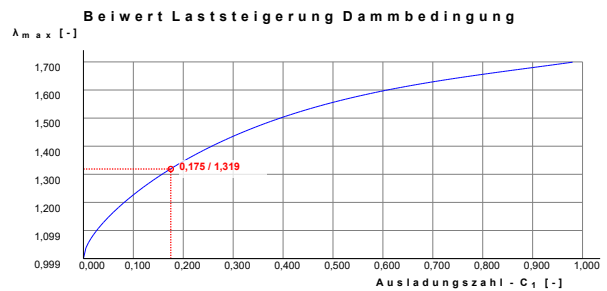
Nach SIA 190:2017 4.2.7 wird der Lastvergrößerungsfaktor  $f$  nur dickwandige Rohre angesetzt. Da nicht definiert ist, was 'dickwandig' ist und die Logik jedes Rohr betrifft wird der Faktor immer angesetzt.

### 1.5.1 Erdlasten

Überdeckungshöhe über Rohrscheitel:	H	1,50	m
Wichte Boden, trocken:	$\gamma_B$	20,00	kN/m <sup>3</sup>
Wichte Boden, unter Auftrieb:	$\gamma_B'$	11,00	kN/m <sup>3</sup>
Einbauziffer C2 (Tabelle 6):	C <sub>2</sub>	0,7	[-]
Ausladungszahl:	C <sub>3</sub>	0,25	[-]

$$C_1 = C_2 \cdot C_3 \quad (23)$$

Ausladungszahl:  $C_1$  0,18 [-]



$$\lambda_{\max} = 0,4025 \cdot C_1^3 - 1,0202 \cdot C_1^2 + 0,8401 \cdot C_1 + 0,4809 \cdot C_1^{0,50} + 0,9994 \quad (24)$$

Beiwert Laststeigerung Dammbedingung:	$\lambda_{\max}$	1,32	[-]
Beiwert Auflast:	A <sub>1</sub>	0,389	[-]

$$p_0 = A_1 \cdot q$$

Ständige Auflast:  $p_0$  3,89 kN/m<sup>2</sup>

$$p_E = \lambda_{\max} \cdot \gamma_B \cdot H \cdot f \quad (22)$$

Erdauflast:	$p_E$	41,79	kN/m <sup>2</sup>
Teilsicherheit Erdlasten:	TS <sub>qs1</sub>	1,35	[-]

$$q_{s1} = p_E + p_0 \quad (25)$$

Ständige Lasten vertikal:  $q_{s1}$  45,68 kN/m<sup>2</sup>

$$q_{s1,d} = q_{s1} \cdot TS_{qs1}$$

Ständige Lasten vertikal, Design:  $q_{s1,d}$  61,67 kN/m<sup>2</sup>

$$p_{E,K} = r_a \cdot \gamma_B$$

Ständige Lasten vertikal Sohle - Kämpfer:	$p_{E,K}$	2,02	kN/m <sup>2</sup>
Erdruckverhältnis K:	K	0,50	[-]

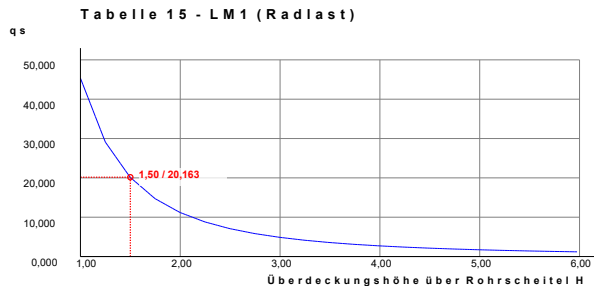
$$q_{h1} = K \cdot q_{s1}$$

Ständige Lasten horizontal:  $q_{h1}$  22,84 kN/m<sup>2</sup>

$$q_{h1,d} = K \cdot q_{s1,d}$$

Ständige Lasten horizontal, Design:  $q_{h1,d}$  30,84 kN/m<sup>2</sup>

### 1.5.2 Verkehrslasten nach SIA190:2017



Verkehrslast (alpha = 1):  $q_{s,\alpha=1}$  20,16 kN/m<sup>2</sup>  
 Beiwert Alpha:  $\alpha$  0,8 [-]

$$q = \alpha \cdot q_{s,\alpha=1}$$

Verkehrslast vert. (ohne Stoßbeiwert):  $q$  16,13 kN/m<sup>2</sup>  
 Stoßbeiwert:  $\psi$  1,0 [-]

$$q_T = q \cdot \psi$$

Verkehrslast vert. (inkl. Stoßbeiwert):  $q_T$  16,13 kN/m<sup>2</sup>

$$q_{T,d} = q_T \cdot TS_{qs2}$$

Verkehrslast vert. (inkl. Stoßbeiwert), Design:  $q_{T,d}$  24,20 kN/m<sup>2</sup>  
 Abminderungsfaktor dynamische Last, Ermüden:  $\alpha_T$  1,00 [-]

$$q_{T,Dyn} = q_T \cdot \alpha_T$$

Verkehrslast vert. (inkl. Stoßbeiwert), Ermüden:  $q_{T,Dyn}$  16,13 kN/m<sup>2</sup>

$$q_{T,Dyn,d} = q_{T,Dyn} \cdot TS_{qs2}$$

Verkehrslast vert. (inkl. Stoßbeiwert), Ermüden, Design:  $q_{T,Dyn,d}$  24,20 kN/m<sup>2</sup>

$$q_{s2} = q_T \cdot f$$

Verkehrslasten vertikal:  $q_{s2}$  17,04 kN/m<sup>2</sup>

$$q_{s2,Dyn} = q_{T,Dyn} \cdot f$$

Verkehrslasten vertikal, Ermüden:  $q_{s2,Dyn}$  17,04 kN/m<sup>2</sup>

Verkehrslasten horizontal:  $q_{h2}$  0,00 kN/m<sup>2</sup>

Verkehrslasten horizontal, Ermüden:  $q_{h2,Dyn}$  0,00 kN/m<sup>2</sup>

### 1.5.3 Gesamtlast

$$q_{ds} = TS_{qs1} \cdot q_{s1} + TS_{qs2} \cdot q_{s2} \tag{40}$$

Gesamtlast, Design:  $q_{ds}$  87,24 kN/m<sup>2</sup>

### 1.6 Schnittkräfte

Die Vorzeichen der Normalkraftbeiwerte wurden mit -1 multipliziert. Negative Spannungen stellen Druckkräfte dar, also gegenteilig zur Dokumentation SIA D 0263.

Eigengewicht:  $\gamma$  9,00 kN/m<sup>3</sup>

$D_m = d_i + 2 \cdot e$				
Mittlerer Durchmesser:	$D_m$	212,00	mm	
$G_R = \gamma \cdot \pi \cdot (r_a^2 - r_i^2)$				
Eigengewicht als Linienlast:	$G_R$	0,07	kN/m	
$P_v = q_{s1} \cdot D_m$				
Sohldruck auf Auflagerbreite:	$P_v$	9,68	kN/m	
$P = G_R + q_{s1} \cdot D_m$				
Sohldruck auf Auflagerbreite:	$P$	9,76	kN/m	
$p_U = \frac{P}{D_m \cdot 1}$				
Sohldruck auf Auflagerbreite, Lanzeitige Lasten:	$p_U$	46,02	kN/m <sup>2</sup>	
$p_{UT} = \frac{q_{s2} \cdot D_m}{D_m \cdot 1}$				
Sohldruck auf Auflagerbreite, Verkehr:	$p_{UT}$	17,04	kN/m <sup>2</sup>	
$p_{UTDyn} = \frac{q_{s2,Dyn} \cdot D_m}{D_m \cdot 1}$				
Sohldruck auf Auflagerbreite, Verkehr Ermüden:	$p_{UTDyn}$	17,04	kN/m <sup>2</sup>	
Stützdruckbeiwert nach Tabelle 9:	$K_{st}$	0,75	[-]	
$q_{stüz,E} = q_{s1} \cdot K_{st}$				
Stützdruck Erdlast:	$q_{stüz,E}$	34,26	kN/m <sup>2</sup>	
$q_{stüz,T} = q_{s2} \cdot K_{st}$				
Stützdruck Verkehr:	$q_{stüz,T}$	12,78	kN/m <sup>2</sup>	

### 1.6.1 Normalkräfte

<b>Dynamische Last für Ermüdung:</b>		<b>Scheitel</b>	<b>Kämpfer</b>	<b>Sohle</b>	
N-Beiwert, Verkehrslast vertikal (LF 16), Ermüden	$n_{Tv,Dyn}$	0,106	-1,000	-0,106	[-]
$N_{Tv,Dyn} = n_{Tv,Dyn} \cdot q_{s2,Dyn} \cdot r_m$					
$N_{Tv,Dyn} = n_{Tv,Dyn} \cdot q_{s2,Dyn} \cdot r_m$					
Normalkraft, Verkehrslast vertikal (LF 16), Ermüden	$N_{Tv,Dyn}$	0,192	-1,807	-0,192	kN/m
N-Beiwert, Sohlpressung (LF 17), Verkehr Ermüden	$n_{SvT,Dyn}$	-0,106	0,000	0,106	[-]
$N_{SvT,Dyn} = n_{SvT,Dyn} \cdot p_{UTDyn} \cdot r_m$					
$N_{SvT,Dyn} = n_{SvT,Dyn} \cdot p_{UTDyn} \cdot r_m$					
Normalkraft, Sohlpressung (LF 17), Verkehr Ermüden	$N_{SvT,Dyn}$	-0,192	0,000	0,192	kN/m

N-Beiwert, Verkehrslast horiz. Sockel (LF 4-21), Ermüden	$n_{Th,S,Dyn}$	-1,000	0,000	-1,000	[-]
$N_{Th,S,Dyn} = n_{Th,S,Dyn} \cdot q_{stütz,T,Dyn} \cdot r_m$					
$N_{Th,S,Dyn} = n_{Th,S,Dyn} \cdot q_{stütz,T,Dyn} \cdot r_m$					
Normalkraft, Verkehrslast horiz. Sockel (LF 4-21), Ermüden	$N_{Th,S,Dyn}$	-1,355	0,000	-1,355	kN/m
Normalkraft, Lasten für Ermüdung	$N_{\Sigma Dyn}$	-1,355	-1,807	-1,355	kN/m
<b>Veränderliche Last:</b>					
N-Beiwert, Verkehrslast vertikal (LF 16)	$n_{Tv}$	<b>Scheitel</b> 0,106	<b>Kämpfer</b> -1,000	<b>Sohle</b> -0,106	[-]
$N_{Tv} = n_{Tv} \cdot q_{s2} \cdot r_m$					
$N_{Tv} = n_{Tv} \cdot q_{s2} \cdot r_m$					
Normalkraft, Verkehrslast vertikal (LF 16)	$N_{Tv}$	0,192	-1,807	-0,192	kN/m
N-Beiwert, Sohlpressung (LF 17), Verkehr	$n_{SvT}$	-0,106	0,000	0,106	[-]
$N_{SvT} = n_{SvT} \cdot p_{UT} \cdot r_m$					
$N_{SvT} = n_{SvT} \cdot p_{UT} \cdot r_m$					
Normalkraft, Sohlpressung (LF 17), Verkehr	$N_{SvT}$	-0,192	0,000	0,192	kN/m
N-Beiwert, Verkehrslast horiz. Sockel (LF 4-21)	$n_{Th,S}$	-1,000	0,000	-1,000	[-]
$N_{Th,S} = n_{Th,S} \cdot q_{stütz,T} \cdot r_m$					
$N_{Th,S} = n_{Th,S} \cdot q_{stütz,T} \cdot r_m$					
Normalkraft, Verkehrslast horiz. Sockel (LF 4-21)	$N_{Th,S}$	-1,355	0,000	-1,355	kN/m
Normalkraft, kurzzeitige Lasten	$N_{\Sigma K}$	-1,355	-1,807	-1,355	kN/m
<b>Permanente Last:</b>					
N-Beiwert, Eigengewicht (LF 10)	$n_g$	<b>Scheitel</b> 0,500	<b>Kämpfer</b> -1,571	<b>Sohle</b> -0,500	[-]
$N_g = n_g \cdot \gamma \cdot A_T \cdot r_m$					
$N_g = n_g \cdot \gamma \cdot A_T \cdot r_m$					
Normalkraft, Eigengewicht (LF 10)	$N_g$	0,006	-0,018	-0,006	kN/m
N-Beiwert, Erdlast vertikal (LF 16)	$n_{Ev}$	0,106	-1,000	-0,106	[-]
$N_{Ev} = n_{Ev} \cdot q_{s1} \cdot r_m$					
$N_{Ev} = n_{Ev} \cdot q_{s1} \cdot r_m$					
Normalkraft, Erdlast vertikal (LF 16)	$N_{Ev}$	0,514	-4,842	-0,514	kN/m
N-Beiwert, Sohlpressung (LF 17), Langzeitig	$n_{sv}$	-0,106	0,000	0,106	[-]

$$N_{Sv} = n_{Sv} \cdot p_U \cdot r_m$$

$$N_{Sv} = n_{Sv} \cdot p_U \cdot r_m$$

Normalkraft, Sohlpressung (LF 17), Langzeitig	$N_{Sv}$	-0,518	0,000	0,518	kN/m
---	----------	--------	-------	-------	------

N-Beiwert, Erdlast horiz. Sockel (LF 4-21)	$n_{Eh,S}$	-1,000	0,000	-1,000	[-]
--	------------	--------	-------	--------	-----

$$N_{Eh,S} = n_{Eh,S} \cdot q_{stütz,E} \cdot r_m$$

$$N_{Eh,S} = n_{Eh,S} \cdot q_{stütz,E} \cdot r_m$$

Normalkraft, Erdlast horiz. Sockel (LF 4-21)	$N_{Eh,S}$	-3,632	0,000	-3,632	kN/m
--	------------	--------	-------	--------	------

Normalkraft, permanente Lasten	$N_{\Sigma L}$	-3,630	-4,860	-3,634	kN/m
--------------------------------	----------------	--------	--------	--------	------

Normalkraft, Gesamtbelastung	$N_{\Sigma}$	-4,985	-6,667	-4,989	kN/m
------------------------------	--------------	--------	--------	--------	------

### 1.6.2 Momente

#### Dynamische Last für Ermüdung:

M-Beiwert, Verkehrslast vertikal (LF 16), Ermüden	$m_{Tv,Dyn}$	<b>Scheitel</b> 0,299	<b>Kämpfer</b> -0,307	<b>Sohle</b> 0,587	[-]
---	--------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------	-----

$$M_{Tv,Dyn} = m_{Tv,Dyn} \cdot q_{s2,Dyn} \cdot r_m^2$$

$$M_{Tv,Dyn} = m_{Tv,Dyn} \cdot q_{s2,Dyn} \cdot r_m^2$$

Moment, Verkehrslast vertikal (LF 16), Ermüden	$M_{Tv,Dyn}$	0,057	-0,059	0,112	kNm/m
--	--------------	-------	--------	-------	-------

M-Beiwert, Sohlpressung (LF 17), Verkehr Ermüden	$m_{SvT,Dyn}$	-0,049	0,057	-0,337	[-]
--	---------------	--------	-------	--------	-----

$$M_{SvT,Dyn} = m_{SvT,Dyn} \cdot p_{UTDyn} \cdot r_m^2$$

$$M_{SvT,Dyn} = m_{SvT,Dyn} \cdot p_{UTDyn} \cdot r_m^2$$

Moment, Sohlpressung (LF 17), Verkehr Ermüden	$M_{SvT,Dyn}$	-0,009	0,011	-0,065	kNm/m
---	---------------	--------	-------	--------	-------

M-Beiwert, Verkehrslast horiz. Sockel (LF 4-21), Ermüden	$m_{Th,S,Dyn}$	-0,250	0,250	-0,250	[-]
--	----------------	--------	-------	--------	-----

$$M_{Th,S,Dyn} = m_{Th,S,Dyn} \cdot q_{stütz,T,Dyn} \cdot r_m^2$$

$$M_{Th,S,Dyn} = m_{Th,S,Dyn} \cdot q_{stütz,T,Dyn} \cdot r_m^2$$

Moment, Verkehrslast horiz. Sockel (LF 4-21), Ermüden	$M_{Th,S,Dyn}$	-0,036	0,036	-0,036	kNm/m
---	----------------	--------	-------	--------	-------

Moment, Lasten für Ermüdung	$M_{\Sigma Dyn}$	0,012	-0,012	0,012	kNm/m
-----------------------------	------------------	-------	--------	-------	-------

#### Veränderliche Last:

M-Beiwert, Verkehrslast vertikal (LF 16)	$m_{Tv}$	<b>Scheitel</b> 0,299	<b>Kämpfer</b> -0,307	<b>Sohle</b> 0,587	[-]
--	----------	--------------------------	--------------------------	-----------------------	-----

Moment, Verkehrslast vertikal (LF 16)	$M_{TV}$	0,057	-0,059	0,112	kNm/m
M-Beiwert, Sohlpressung (LF 17), Verkehr	$m_{SvT}$	-0,049	0,057	-0,337	[-]
Moment, Sohlpressung (LF 17), Verkehr	$M_{SvT}$	-0,009	0,011	-0,065	kNm/m
M-Beiwert, Verkehrslast horiz. Sockel (LF 4-21)	$m_{Th,S}$	-0,250	0,250	-0,250	[-]
Moment, Verkehrslast horiz. Sockel (LF 4-21)	$M_{Th,S}$	-0,036	0,036	-0,036	kNm/m
Moment, kurzzeitige Lasten	$M_{\Sigma K}$	0,012	-0,012	0,012	kNm/m
<b>Permanente Last:</b>					
M-Beiwert, Eigengewicht (LF 10)	$m_g$	<b>Scheitel</b> 0,500	<b>Kämpfer</b> -0,571	<b>Sohle</b> 1,500	[-]
Moment, Eigengewicht (LF 10)	$M_g$	0,001	-0,001	0,002	kNm/m
M-Beiwert, Erdlast vertikal (LF 16)	$m_{Ev}$	0,299	-0,307	0,587	[-]
Moment, Erdlast vertikal (LF 16)	$M_{Ev}$	0,154	-0,157	0,301	kNm/m
M-Beiwert, Sohlpressung (LF 17), Langzeitig	$m_{Sv}$	-0,049	0,057	-0,337	[-]
Moment, Sohlpressung (LF 17), Langzeitig	$M_{Sv}$	-0,026	0,029	-0,174	kNm/m
M-Beiwert, Erdlast horiz. Sockel (LF 4-21)	$m_{Eh,S}$	-0,250	0,250	-0,250	[-]

$$M_{Eh,S} = m_{Eh,S} \cdot q_{st\ddot{u}tz,E} \cdot r_m^2$$

Moment, Erdlast horiz. Sockel (LF 4-21)	$M_{Eh,S}$	-0,096	0,096	-0,096	kNm/m
Moment, permanente Lasten	$M_{\Sigma L}$	0,032	-0,033	0,033	kNm/m
Moment, Gesamtbelastung	$M_{\Sigma}$	0,044	-0,045	0,045	kNm/m

## 1.7 Nachweis Spannungen

'Gebrauchstauglichkeitsnachweis mit Formeln' nach SIA 190:2017

Zul. Biegezugfestigkeit, Langzeit:  $f_{t,fl,L}$  9,00 N/mm<sup>2</sup>  
 Zul. Druckfestigkeit, Langzeit:  $f_{c,rad,L}$  9,00 N/mm<sup>2</sup>

innen

		Scheitel	Kämpfer	Sohle	
$\sigma_{i,\Sigma} = \frac{N_{\Sigma}}{A_T} + \frac{\alpha_{ki} \cdot M_{\Sigma}}{W_i}$					
$\sigma_{i,\Sigma} = \frac{N_{\Sigma}}{A_T} + \frac{\alpha_{ki} \cdot M_{\Sigma}}{W_i}$					
Spannung innen, Gesamtbelastung	$\sigma_{i,\Sigma}$	1,51	-2,48	1,51	N/mm <sup>2</sup>
$U_{\sigma} = \frac{\sigma_{i,\Sigma}}{f_{t,fl,L}}$					
Ausnutzung Spannung	$U_{\sigma}$	16,7	-27,6	16,8	%

außen

		Scheitel	Kämpfer	Sohle	
$\sigma_{a,\Sigma} = \frac{N_{\Sigma}}{A_T} - \frac{\alpha_{ka} \cdot M_{\Sigma}}{W_e}$					
$\sigma_{a,\Sigma} = \frac{N_{\Sigma}}{A_T} - \frac{\alpha_{ka} \cdot M_{\Sigma}}{W_e}$					
Spannung außen, Gesamtbelastung	$\sigma_{a,\Sigma}$	-2,20	1,23	-2,20	N/mm <sup>2</sup>
$U_{\sigma} = \frac{\sigma_{a,\Sigma}}{f_{c,rad,L}}$					
Ausnutzung Spannung	$U_{\sigma}$	-24,4	13,7	-24,5	%

Der Spannungsnachweis ist erbracht.

## 1.8 Nachweis Verformungen (IOWA-Formel)

Der Verformungsnachweis entfällt, da SFkurz > 0.1 ist (biegesteifes Rohr).

## 1.9 Nachweis Tragsicherheit

$$q_{ds} = TS_{qs1} \cdot q_{s1} + TS_{qs2} \cdot q_{s2} \quad (40)$$

Gesamtlast, Design:	$q_{ds}$	87,24	kN/m <sup>2</sup>
Außendurchmesser:	$d_a$	224,0	mm

$$q_{ds}^* = q_{ds} \cdot d_a \quad (41)$$

Bemessungswert der Beanspruchung aller vertikalen Einwirkungen als Flächenlast im Rohrscheitel:	$q_{ds}^*$	19,5409	kN/m
Einbauziffer gemäß Tabelle 3:	ZE	7,0	[-]
Scheiteldruck-Bruchlast:	$F_N$	4,00	kN/m

$$q_{Br,max} = \frac{ZE \cdot F_N}{1,20} \quad (39)$$

Maximale zulässiger Wert der Bruchlast:	$q_{Br,max}$	23,33	kN/m
---	--------------	-------	------

$$U_{TS} = \frac{q_{ds}^*}{q_{Br,max}}$$

Ausnutzung Tragsicherheit:	$U_{TS}$	83,7	%
----------------------------	----------	------	---

Für das Rohr ist die Tragsicherheit gewährleistet.

Alle notwendigen Nachweise sind erbracht.





Gemeinde Gontenschwil AG

OBJEKT

Sanierung Zopf

PLAN

Situation  
Koordinationsplan Werkleitungen

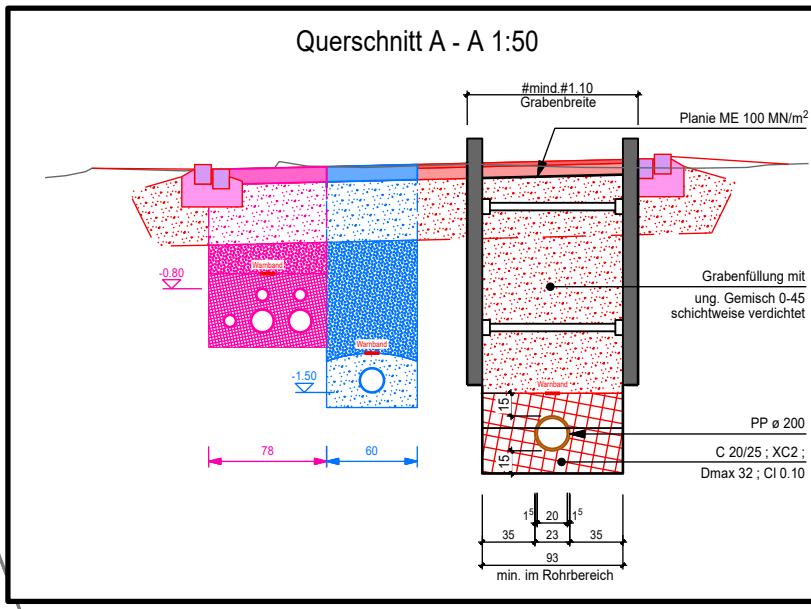
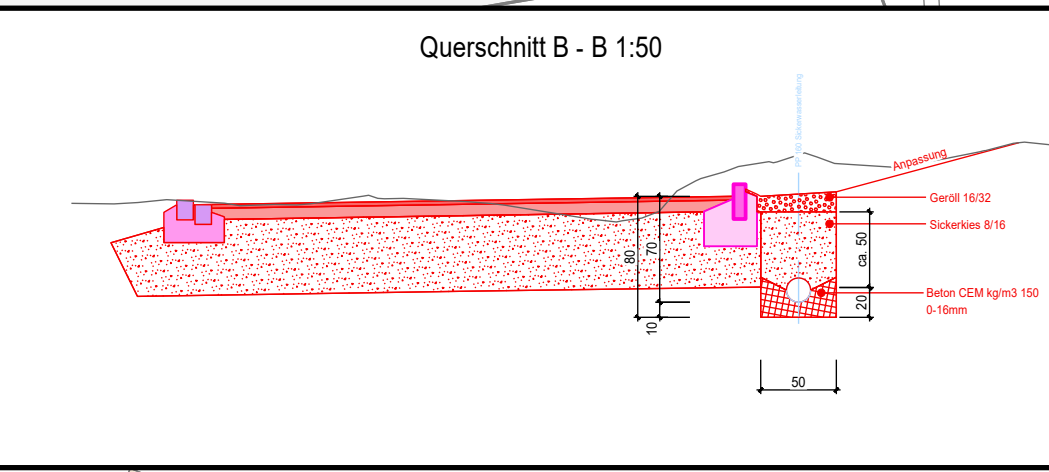
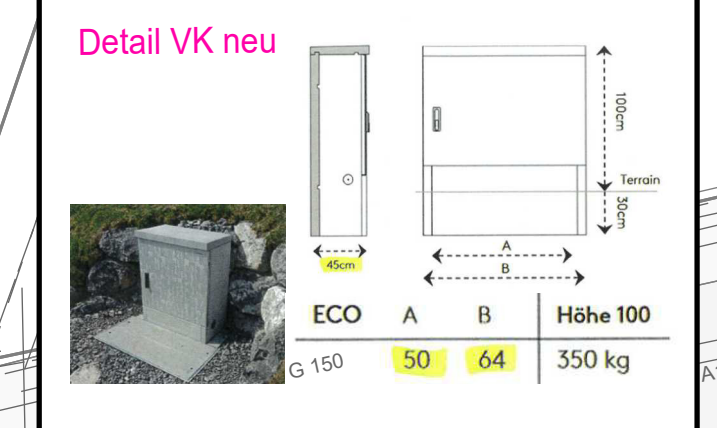
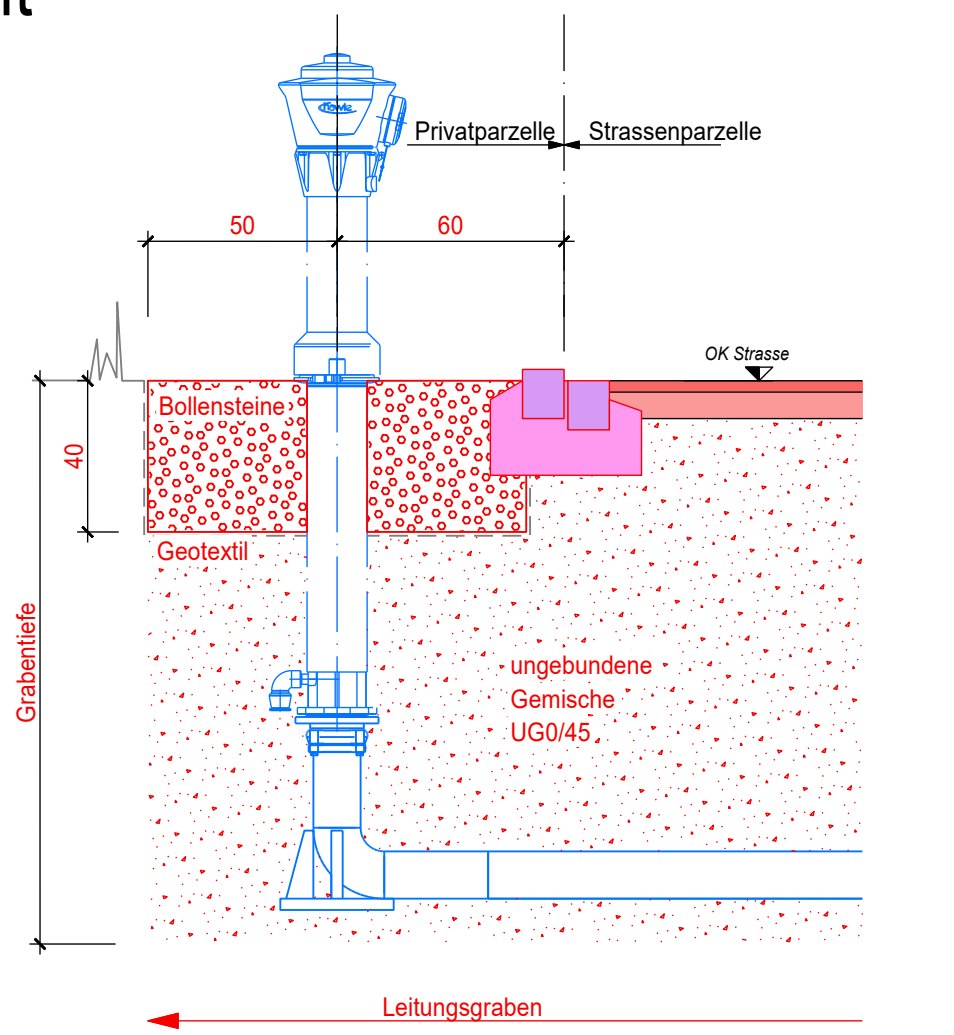
Legende:

- Bestehend
- Kanalisation
  - Meteorwasserleitung
  - TV
  - Telefon
  - EW
  - Gas
  - Wasserversorgung
  - Fernwärme
- Projekt
- Kanalisation
  - EW Wasserversorgung / Hauptleitung
  - Wasserversorgung / Hausanschluss

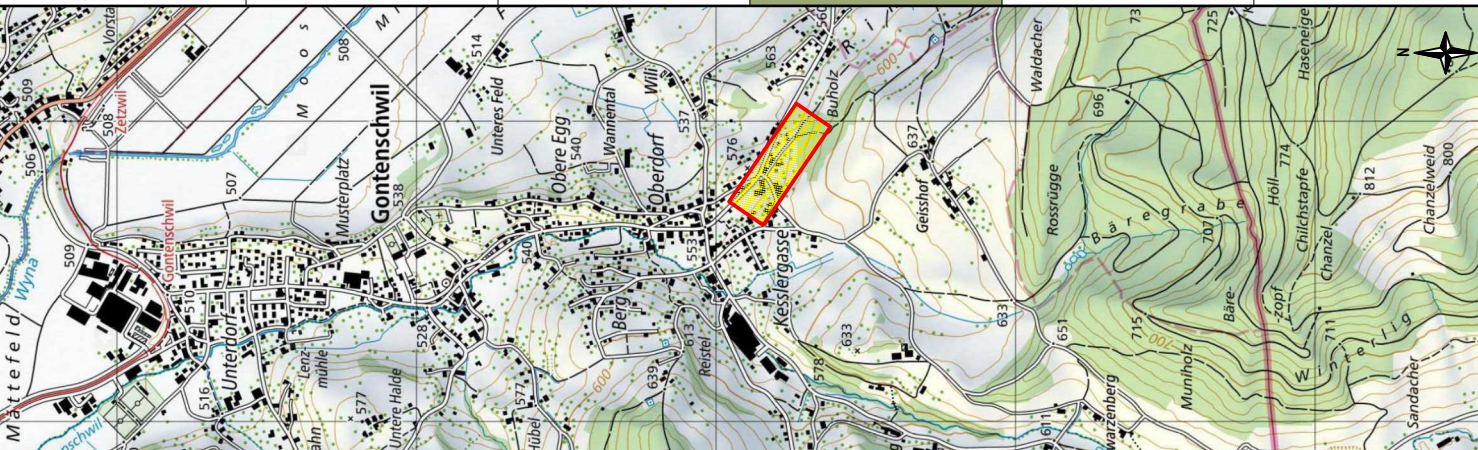
Die dargestellten bestehenden Werkleitungen sind NUR informativ!  
Für die Richtigkeit und Vollständigkeit übernimmt der Verfasser keine Haftung.

Daten der Amtlichen Vermessung vom : 09.05.2022

Detail "1" 1:20  
Hydrant



Vorstudien Vorprojekt Bauprojekt **Auflageprojekt** Ausführungsprojekt Ausgeführtes Werk

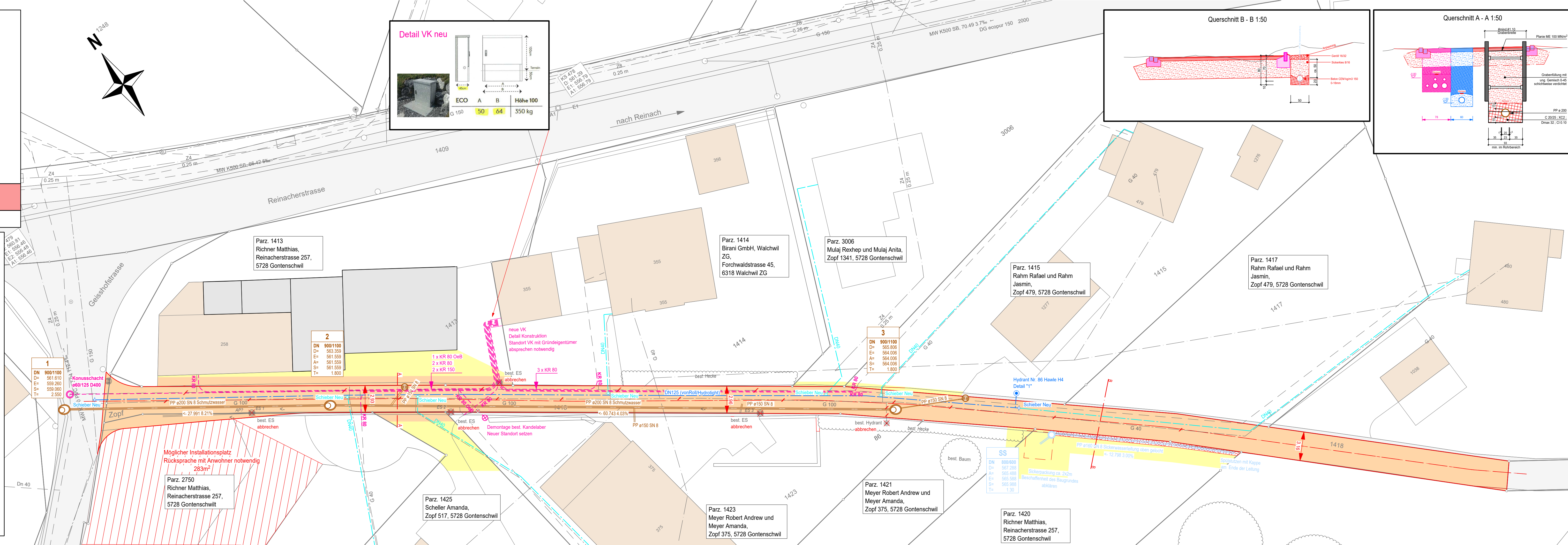


PROJEKTVERFASSER:

**P. ZUMBACH AG**  
Ingenieurbüro

Beratende Bauingenieure SIA/USIC  
Segesserweg 6 | 5000 Aarau | T 062 822 49 39  
zumbach@zumbaching.ch | www.zumbaching.ch

PLAN NR.	2496-02	FORMAT:	1260 x 297 mm 0.37 m <sup>2</sup>
NAME		DATUM	
PROJEKT	tb		
GEZEICHNET	nb		30.03.2026
GEPRÜFT			
ÄNDERUNGEN	INDEX		
	A		
	B		
	C		
	D		
	E		



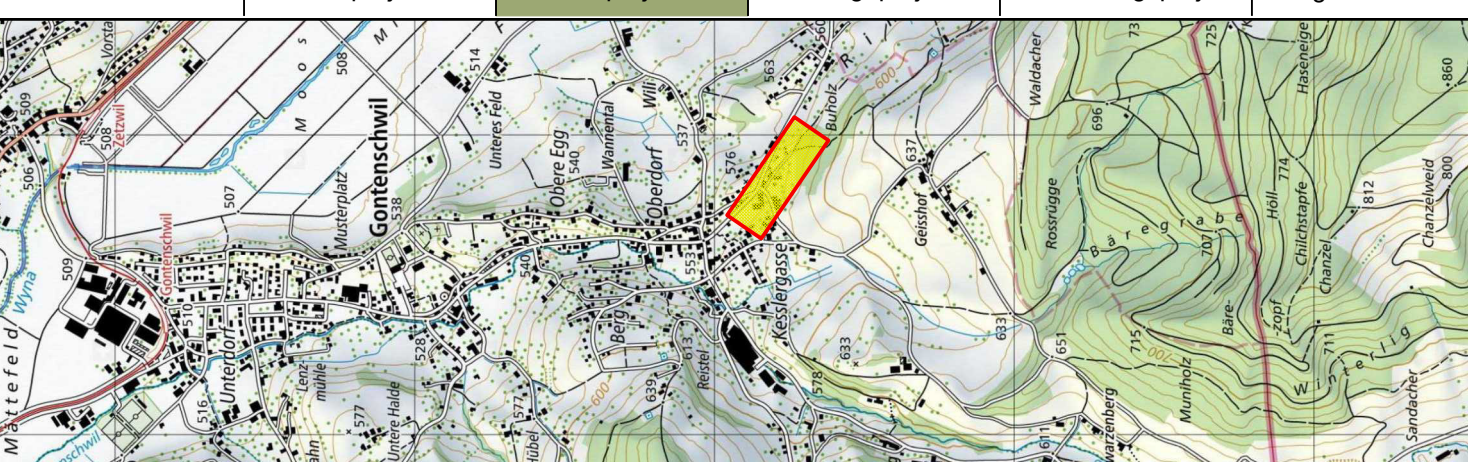


Gemeinde Gontenschwil AG

OBJEKT Sanierung Zopf

PLAN Querprofile 1:50 / Normalprofil 1:50  
Strassenbau

Vorstudien Vorprojekt Bauprojekt Auflageprojekt Ausführungsprojekt Ausgeführtes Werk

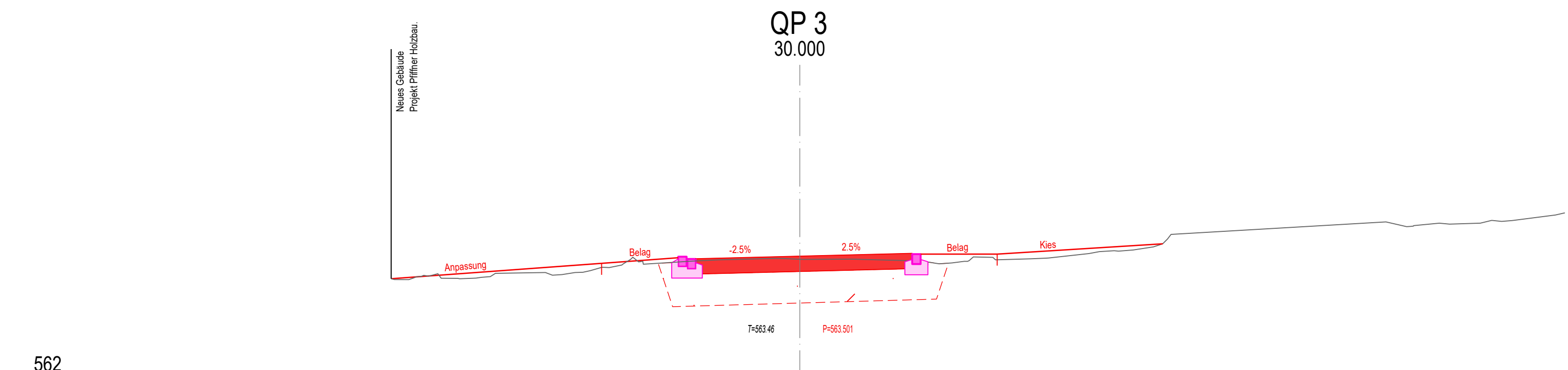


PROJEKTVERFASSER:

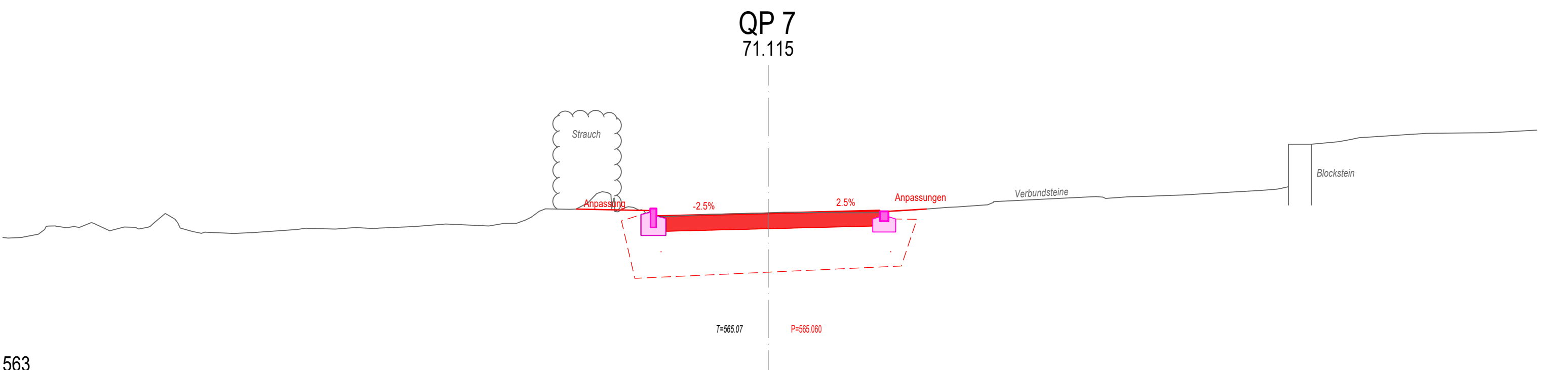
**P. ZUMBACH AG**  
Ingenieurbüro

P. Zumbach AG | Ingenieurbüro  
Beratende Bauingenieure SIA/USIC  
Segesserweg 6 | 5000 Aarau | T 062 822 49 39  
zumbach@zumbaching.ch | www.zumbaching.ch

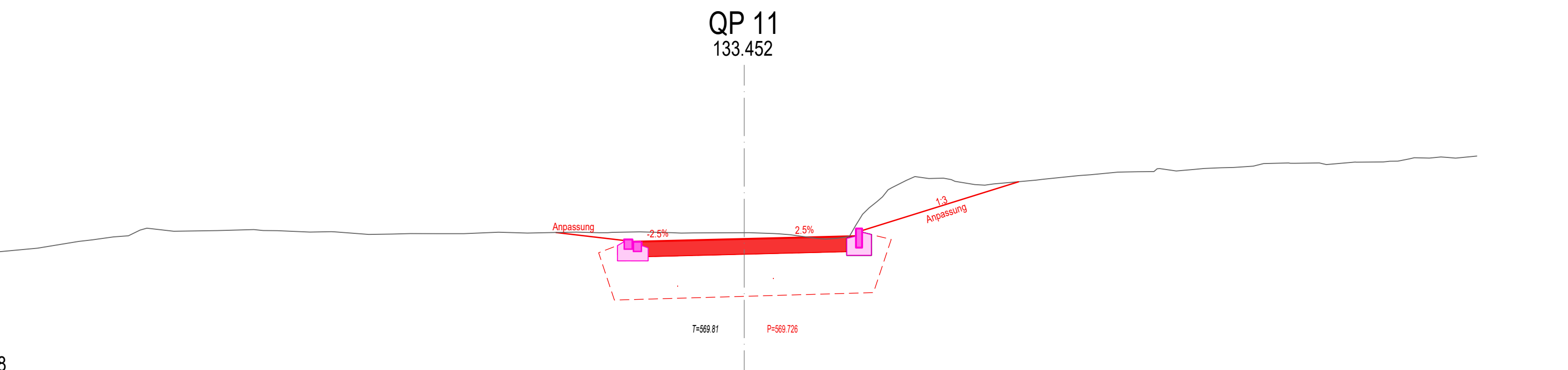
PLAN NR.	2496-03	FORMAT	1605 x 297 mm 0.48 m <sup>2</sup>
PROJEKT	ib	NAME	
GEZEICHNET	rb	DATUM	31.03.2026
GEPRÜFT			
ÄNDERUNGEN	INDEX		
	A		
	B		
	C		
	D		
	E		



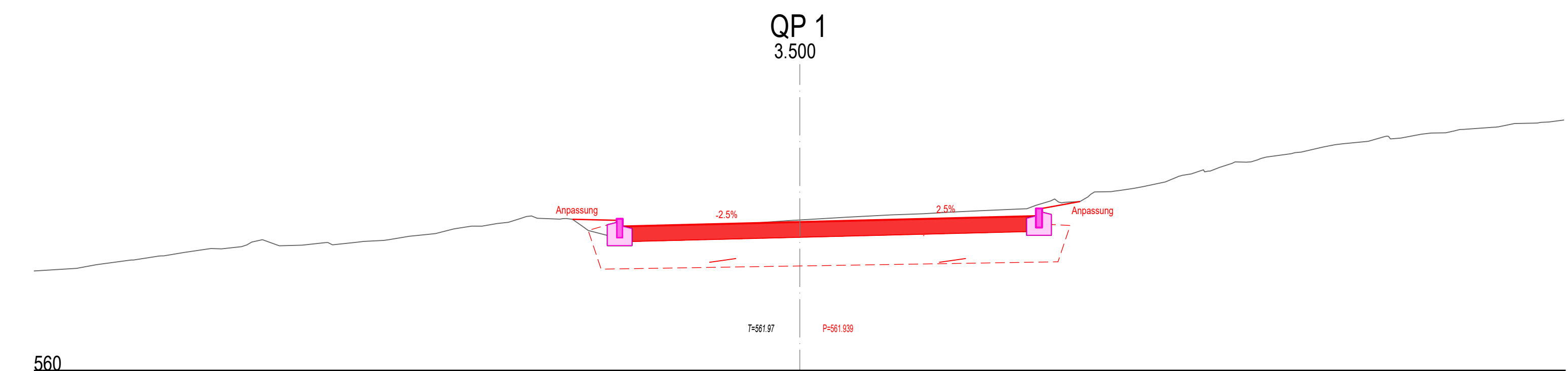
562



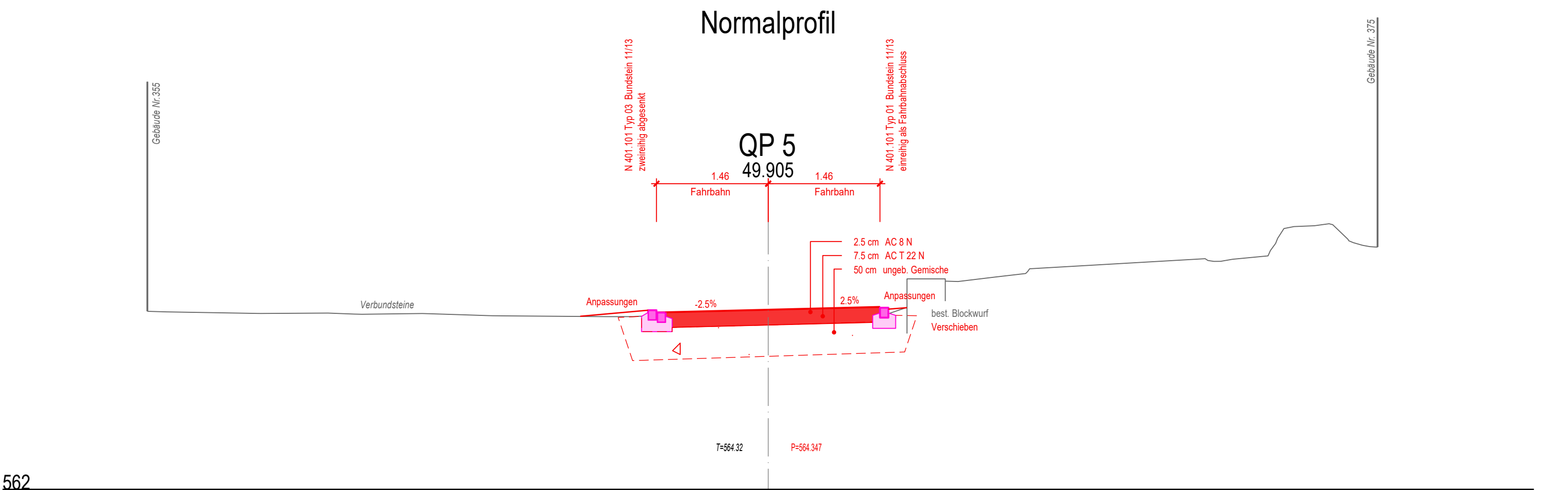
563



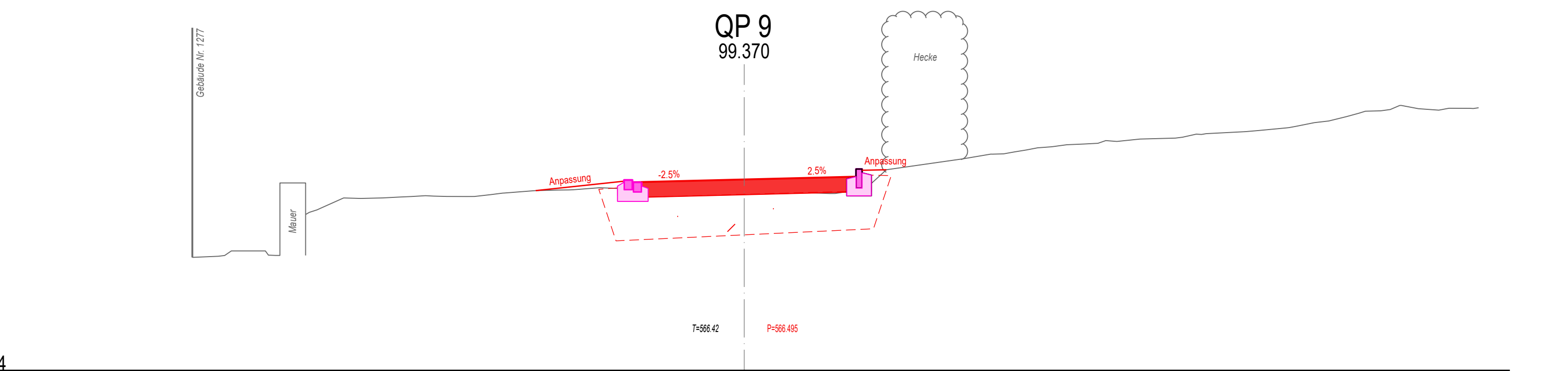
568



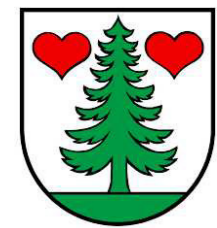
560



562



564



Gemeinde Gontenschwil AG

OBJEKT

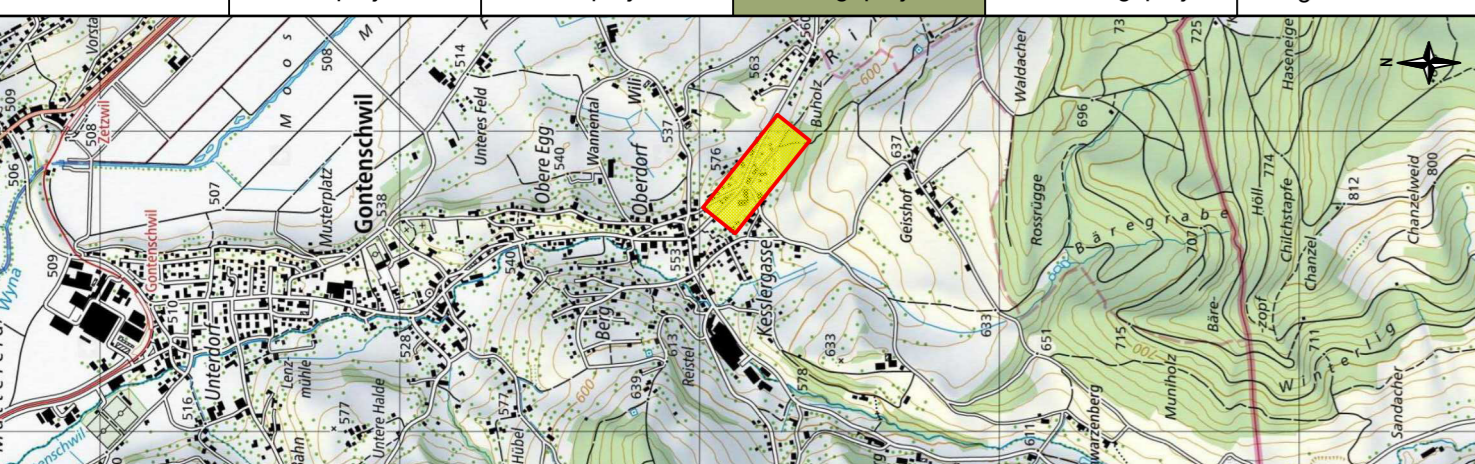
Sanierung Zopf

PLAN

Schachtnormalien 1:20

Kanalisation

Vorstudien Vorprojekt Bauprojekt **Auflageprojekt** Ausführungsprojekt Ausgeführtes Werk



PROJEKTVERFASSER:

**P. ZUMBACH AG**  
Ingenieurbüro

P. Zumbach AG | Ingenieurbüro  
Beratende Bauingenieure SIA/USIC  
Segesserweg 6 | 5000 Aarau | T 062 822 49 39  
zumbach@zumbaching.ch | www.zumbaching.ch

PLAN NR. 2496-05/1

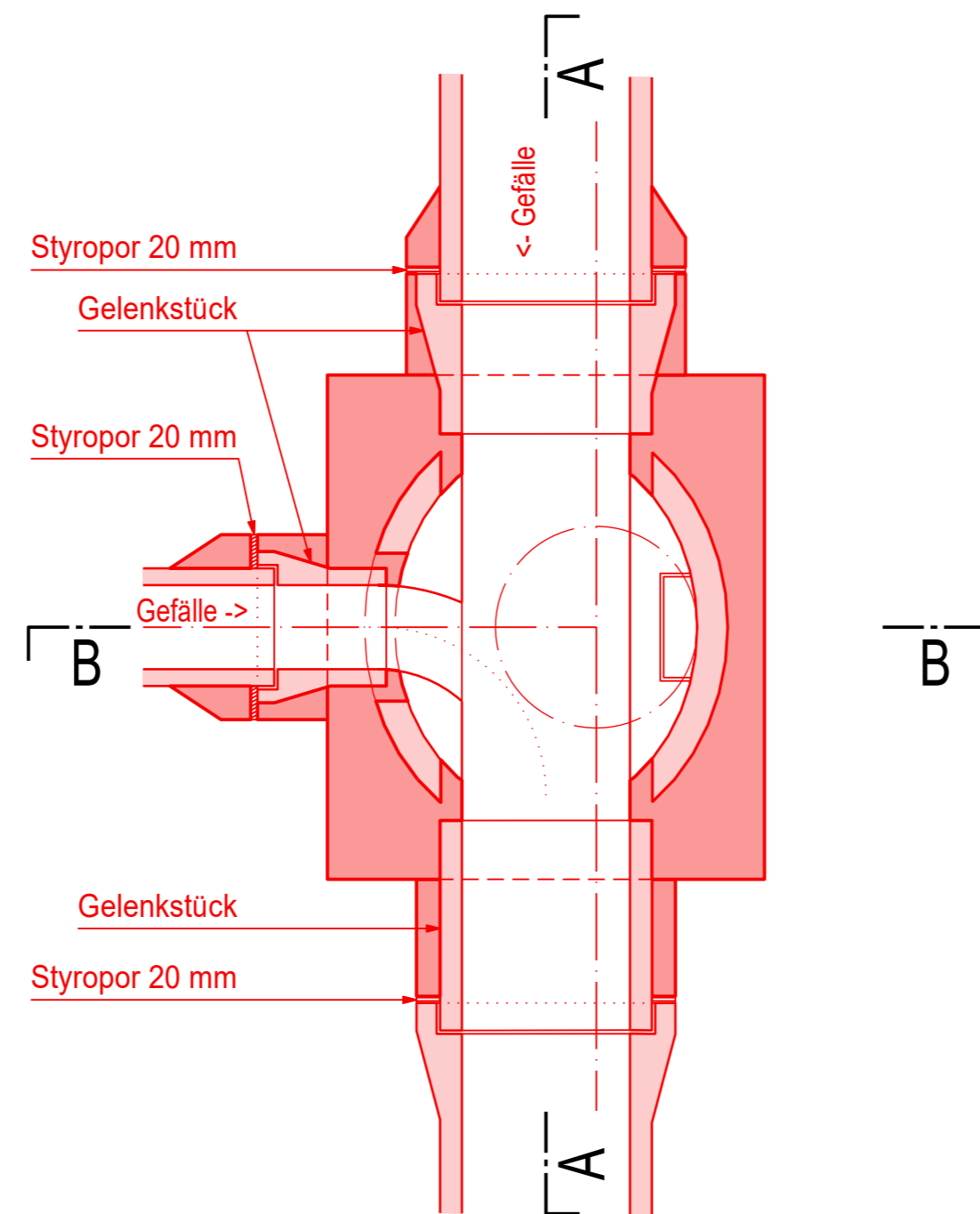
PROJEKT	NAME	DATUM
GEZEICHNET	lb	30.03.2026
GEPRÜFT	nb	
ÄNDERUNGEN	INDEX	
	A	
	B	
	C	
	D	
	E	

Bettungsprofil U4 (gem. SIA 190)

LEGENDE

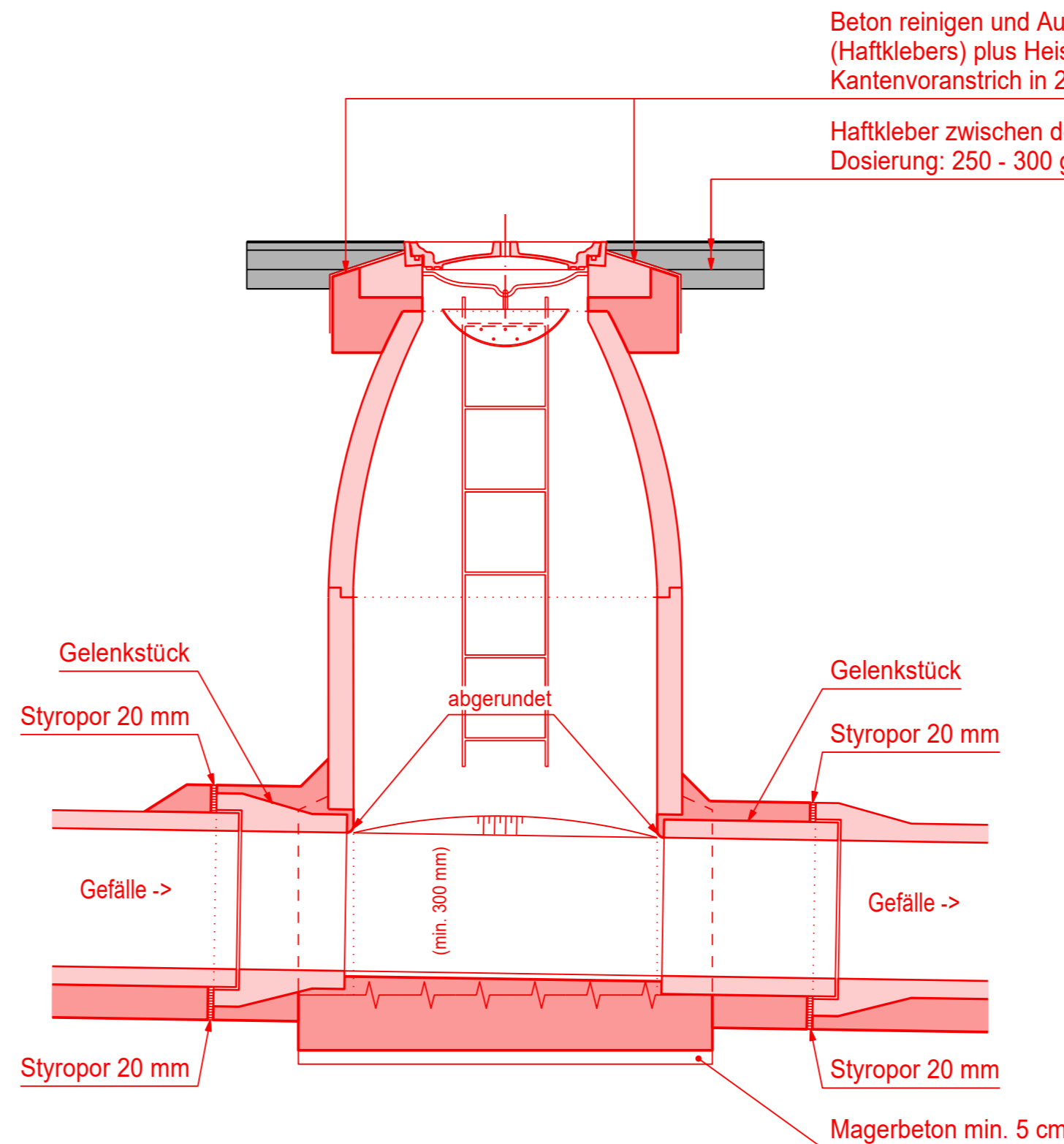
- Beton C25/30
- Fertigelemente

Grundriss 1 : 20



Hinterfüllung, die nicht maschinell verdichtet werden kann, sind mit Geröllbeton auszuführen.  
Wasserdichter und abriebfester Verputz auf Rinne und Bankette.  
Bei allen Rohranschlüssen Quellband einlegen.  
Alle Fugen sind zu verputzen.

Längsschnitt A - A , 1 : 20



KS ø900/1100

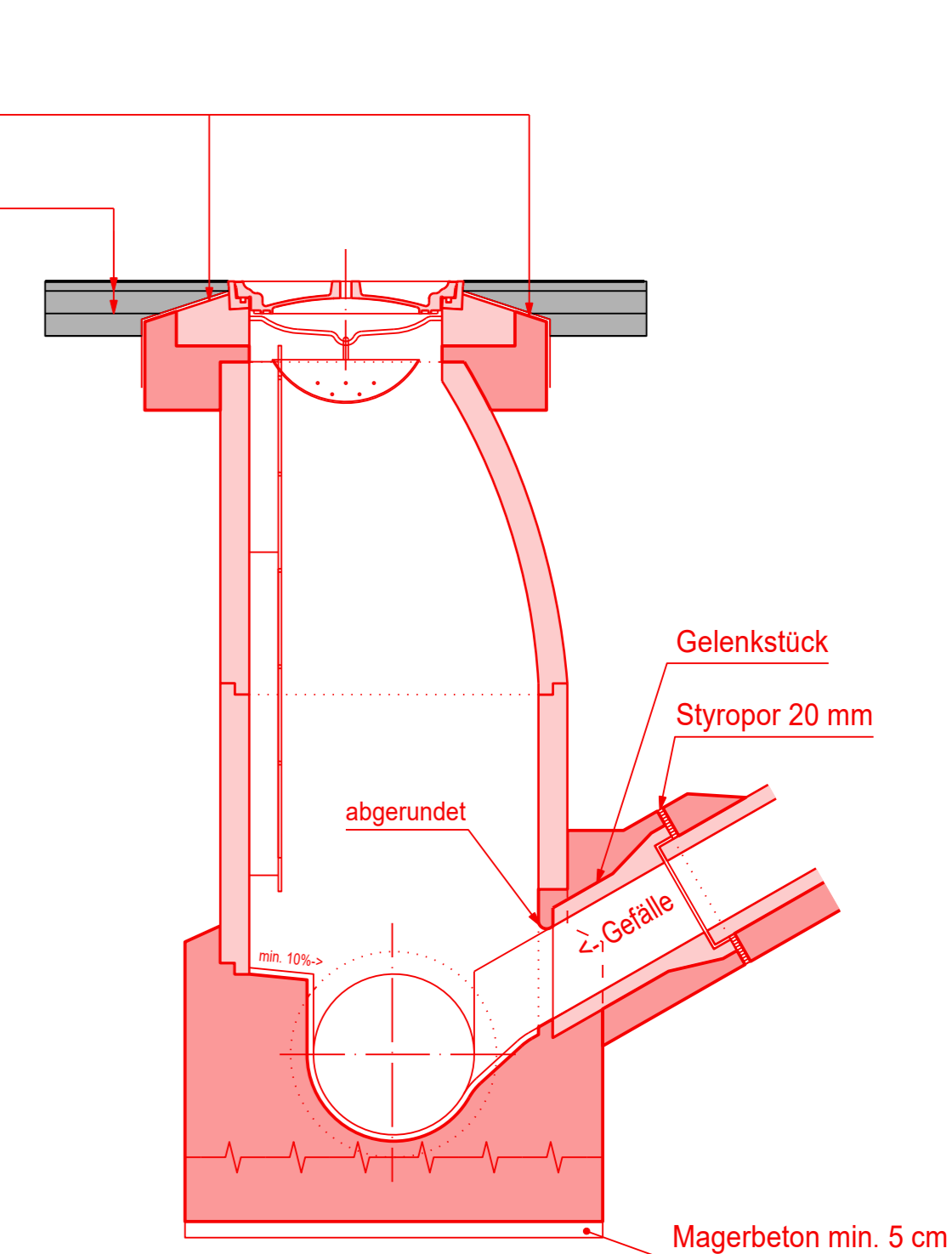
Einbettungsprofil nach SIA 190

Gültig bei gerader Linienführung Rohr bis und mit ø700

Beton reinigen und Auftragen eines Voranstriches (Haftklebers) plus Heissbitumen oder geeigneter Kantenvoranstrich in 2 - 3 mm Stärke bei Deckbelag

Haftkleber zwischen den Schichten  
Dosierung: 250 - 300 g/m<sup>2</sup>

Querschnitt B - B , 1 : 20



KS-Abdeckung:

Angabe Bauleitung  
BGS Fig. 480 oder N480  
ohne Ventilation

Steigbügel:

(t < 1.15m) MSU Fig. Nr. 350

Steigleiter:

(t > 1.15m) MSU Fig. Nr. 1105

Einstiegshilfe:

MSU Fig. Nr. 3105

Schlammweimer:

MSU Fig. Nr. 1810

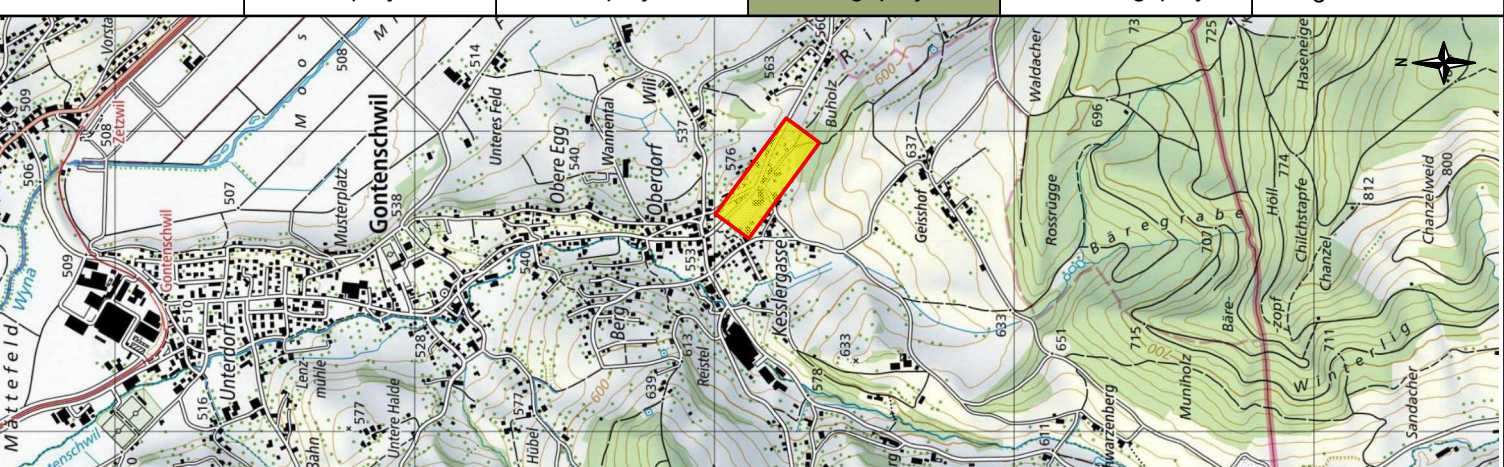


Gemeinde Gontenschwil AG

OBJEKT Sanierung Zopf

PLAN Längenprofil 1:500  
Strassenbau

Vorstudien Vorprojekt Bauprojekt **Auflageprojekt** Ausführungsprojekt Ausgeführtes Werk



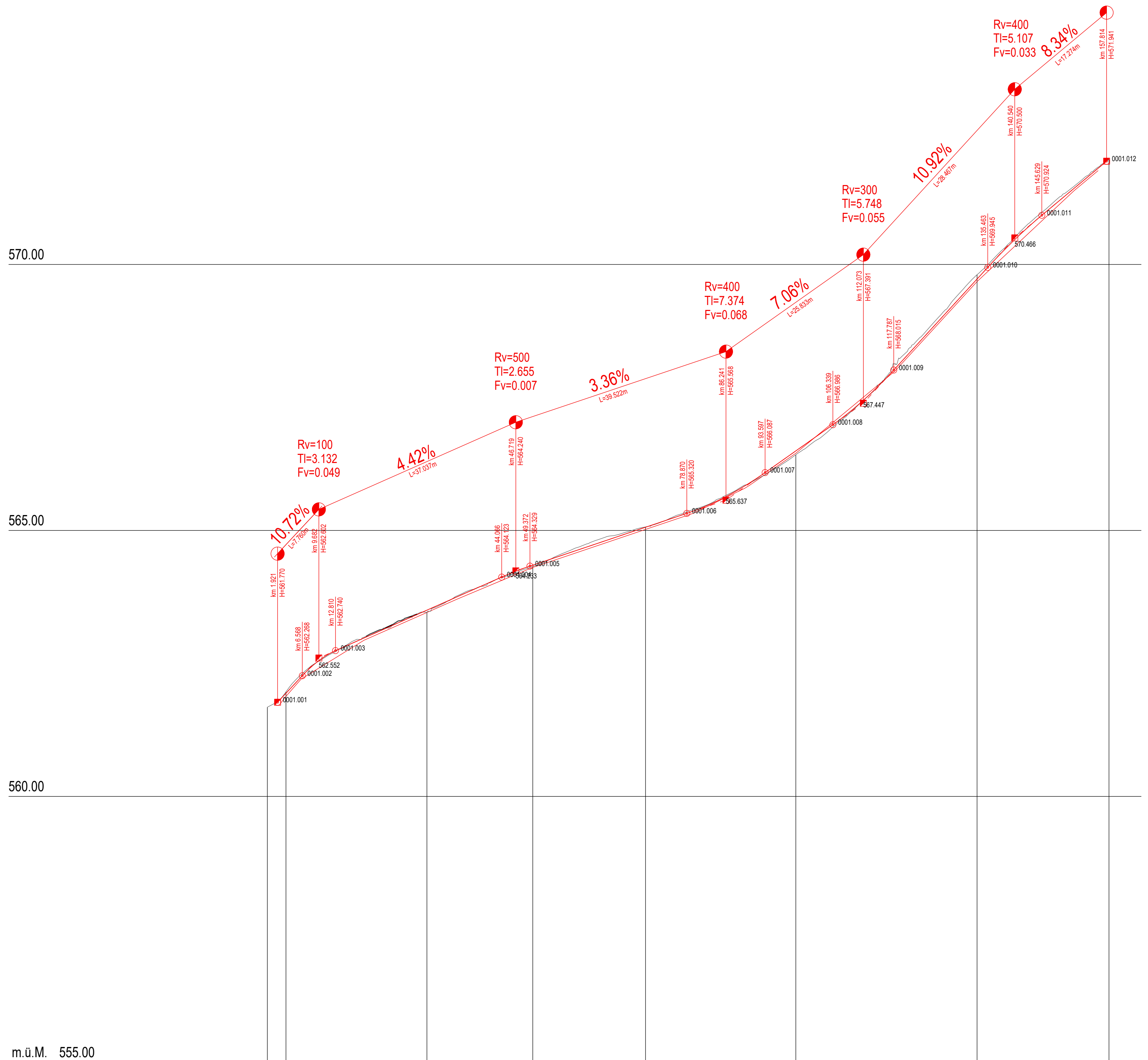
PROJEKTVERFASSER:



**P. Zumbach AG | Ingenieurbüro**  
Beratende Bauingenieure SIA/USIC  
Segesserweg 6 | 5000 Aarau | T 062 822 49 39  
zumbach@zumbaching.ch | www.zumbaching.ch

PLAN NR.	2496-04	FORMAT	661 x 536 mm 0.35 m <sup>2</sup>
PROJEKT	lb	NAME	
GEZEICHNET	nb	DATUM	16.03.2026
GEPRÜFT			
ÄNDERUNGEN	INDEX		
	A		
	B		
	C		
	D		
	E		

T:\Gontenschwil\2643 Gontenschwil Sanierung Zopf\02\_Bauprojekt\LP\_500.2d



Profil Nr.	1	3	5	7	9	11								
Kilometrierung	0.000	3.500	26.500	30.000	19.905	49.905	21.210	71.115	28.255	99.370	34.082	133.452	24.808	158.260
Terrainhöhen	561.68	561.97	563.46	564.32	566.07	566.42	566.81	569.76	571.97					
Projekthöhen	561.938	563.501	564.37	566.00	566.46	566.81	569.726							
Differenz Projekt-Terrain Höhe	-0.028	-0.041	-0.023	-0.006	-0.072	-0.081								
Kurvenband	Zentrum rechts Zentrum links	Ger 35.156	R=20 0.624	Ger 17.644	R=20 0.454	Ger 25.455	R=20 0.999	Ger 9.514	R=20 0.878	Ger 27.402	R=20 1.042	Ger 32.639	R=20 1.185	Ger 5.407
Querneigungsband	Rand rechts	0.000/0.21	+2.500%											+2.500%
	Achse Projekt	0.696%												
	Rand links	-1.301%/m	-2.500%											-2.500%
Strassenrand links Nr 1	10 cm I													
Strassenrand rechts Nr 1														

Bettungsprofil U4 (gem. SIA 190)	
Gewässerschutzbereich Au	
Tol. Wasserverlust :	0.10 l/30min./m <sup>2</sup> benetzter Fläche
Druckhöhe:	5.00 m



Gemeinde Gontenschwil AG

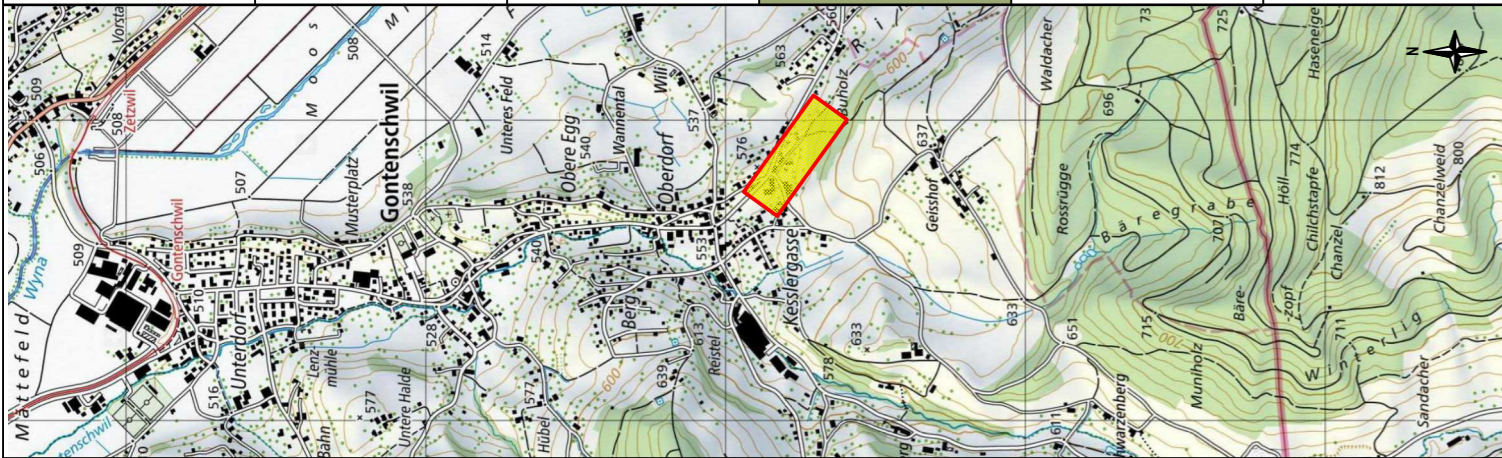
OBJEKT

Sanierung Zopf

PLAN

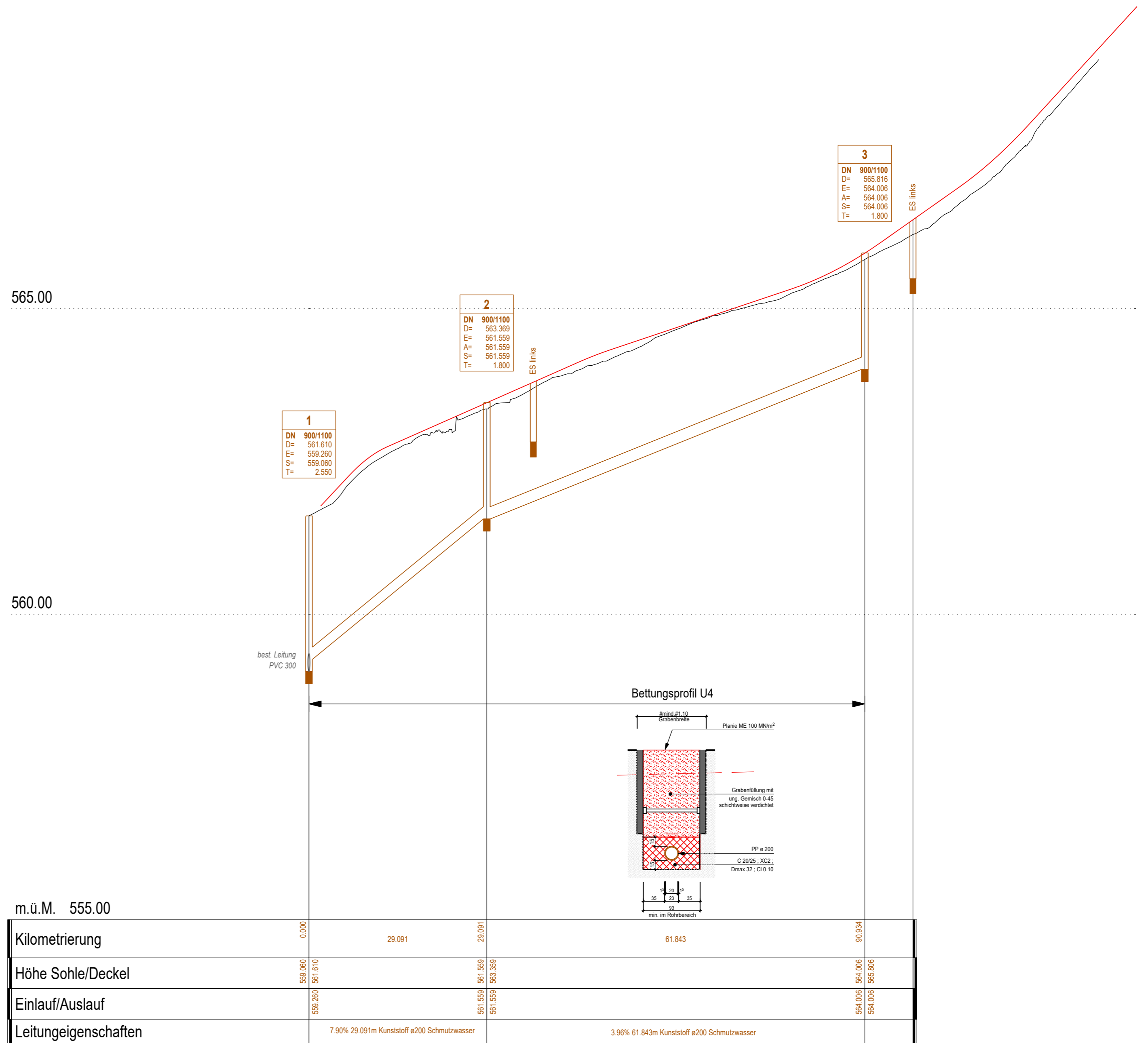
Längenprofil 1:500/50  
Kanalisation

Vorstudien	Vorprojekt	Bauprojekt	Auflageprojekt	Ausführungsprojekt	Ausgeführtes Werk
------------	------------	------------	----------------	--------------------	-------------------



PROJEKTVERFASSER:  
  
**P. Zumbach AG | Ingenieurbüro**  
 Beratende Bauingenieure SIA/USIC  
 Segesserweg 6 | 5000 Aarau | T 062 822 49 39  
 zumbach@zumbaching.ch | www.zumbaching.ch

PLAN NR.	2496-05	NAME	DATUM
PROJEKT	lb	GEZEICHNET	nb
GEZEICHNET	nb	GEPRÜFT	31.03.2026
GEPRÜFT			
ÄNDERUNGEN	INDEX		
	A		
	B		
	C		
	D		
	E		



m.ü.M.	555.00				
Kilometrierung	0.000	29.091	29.091	61.843	90.934
Höhe Sohle/Deckel	559.060 / 561.610		561.559 / 563.359		564.006 / 565.806
Einlauf/Auslauf	559.260		561.559		564.006
Leitungeigenschaften	7.90% 29.091m Kunststoff ø200 Schmutzwasser		3.96% 61.843m Kunststoff ø200 Schmutzwasser		