

STADT ILLNAU-EFFRETIKON  
NEUBAU METEORWASSERKANAL  
RÜTLISTRASSE BIS RUINE MOOSBURG,  
EFFRETIKON

TECHNISCHER BERICHT BAUPROJEKT, REV. A

Brugg, den 11. Juni 2020  
ET01152

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>AUSGANGSLAGE</b>	<b>9</b>
1.1	Revision des technischen Berichtes	9
1.2	Ausgangslage/Kontext	9
1.3	Problembeschreibung/Problematik	9
1.4	Ziele	9
1.5	Vorteile für die Umwelt	9
1.6	Vorteile für das Projekt	9
<b>2.</b>	<b>GRUNDLAGEN</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>LAGE UND STANDORT</b>	<b>11</b>
3.1	Leistungsstandort	11
3.2	Situation	11
<b>4.</b>	<b>LEITUNGSFÜHRUNG</b>	<b>12</b>
4.1	Situation	12
4.2	Höhenlage	13
4.3	Anschluss KS EB48RW	13
<b>5.</b>	<b>WERKLEITUNGEN / ANSTÖSSER</b>	<b>14</b>
5.1	Ausgangslage	14
5.2	Werkleitungsquerungen	14
5.3	Anstösser	14
5.4	Schmutzwasserleitung	15
<b>6.</b>	<b>BAUGRUND</b>	<b>16</b>
6.1	Baugrundverhältnisse	16
6.2	Grundwasserverhältnisse	16
6.3	Grabenprofil	16
<b>7.</b>	<b>DIMENSIONIERUNG LEITUNG</b>	<b>17</b>
7.1	Hydraulische Berechnungen	17
7.2	Rohrleitungsmaterial	17
7.3	Gewählte Rohrleitungsdimensionen	17
7.4	Gewählte Rohrumhüllung	17
<b>8.</b>	<b>BAUABLAUF</b>	<b>18</b>
<b>9.</b>	<b>KOSTENVORANSCHLAG</b>	<b>19</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3.1	Situation der geplanten Meteorwasserleitung	11
Abbildung 4.1	Anschlusspunkt KS EB48RW	12
Abbildung 4.2	Linienführung auf der rechten Seite Fussweg	12
Abbildung 4.3	Längenprofil RW-Leitung DN 315	13
Abbildung 4.4	Grundriss KS EB48RW	13
Abbildung 5.1	Spielplatz und Zufahrt Firma Jegen AG	14
Abbildung 7.1	Querschnitt Rohrumhüllung Profil U4	17

## ANHANGVERZEICHNIS

Anhang A	Kostenvoranschlag	20
----------	-------------------	----

## **PRÄAMBEL**

CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

- ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.

## 1. Ausgangslage

### 1.1 Revision des technischen Berichtes

Der technische Bericht und der Kostenvoranschlag des Bauprojekts wurden im September 2019 erstellt und der Bauherrschaft abgegeben. Auf dessen Grundlage wurden die Submissionsunterlagen und das Leistungsverzeichnis erstellt und die Ausschreibung durchgeführt. Die im Mai 2020 eingegangenen Angebote überschritten jedoch den Kostenvoranschlag zu stark. Die Kostenüberschreitung entstand aufgrund eines Fehlers der Planer bei der Übertragung der technischen Vorgaben in die Positionen des Kostenvoranschlages. Im technischen Bericht wurde die Notwendigkeit eines dichten Baugrubenabschlusses durch Spundwände korrekt dargestellt. Jedoch wurden für die Kalkulation des Kostenvoranschlages nur Spriessungen angenommen, welche den wasserdichten Baugrubenabschluss nicht gewährleisten können und deutlich günstiger sind. Dies hatte zur Folge, dass der Kostenvoranschlag aktualisiert und der technische Bericht angepasst werden musste. Der vorliegende Bericht ist die revidierte Fassung.

### 1.2 Ausgangslage/Kontext

Im Einzugsgebiet des Mischwasserkanals soll ein Teil vom Mischsystem in ein Trennsystem umgebaut werden. Damit wird die Mischwasserkanalisation vom KS EB35 – Ortsbetonkanal entlastet. Um die geplante Systemänderung durchführen zu können, muss ein neuer Meteorwasserkanal von KS EB35 bis KS EB48RW realisiert werden. Diesbezüglich gilt es, ein genehmigungsfähiges Projekt zu erarbeiten bis hin zur Umsetzung.

### 1.3 Problembeschreibung/Problematik

Meteorwasser ist unverschmutzt und bedarf keiner Einleitung in die Mischwasserkanalisation. Das Trenn- und Teiltrennsystem ist zu fördern. Mit geplanten Änderung des Systems wird diesem Umstand Rechnung getragen und der überlastete Mischwasserkanal von KS EB35 – Ortsbetonkanal wird entlastet.

### 1.4 Ziele

Ziel des Projekts soll es sein, den Vorgaben aus dem GEP gerecht zu werden und das Mischwassernetz zu entlasten.

### 1.5 Vorteile für die Umwelt

In einer Zeit der zunehmenden Versiegelung der Oberflächen ist es erstrebenswert, sauberes Meteorwasser zurück in den Kreislauf zu führen. So wird wertvolles Grundwasser angereichert, was den sinkenden Grundwasserspiegeln entgegenwirkt.

### 1.6 Vorteile für das Projekt

Durch die gleichzeitige Bearbeitung des Projekts Neubau Regenbecken Brandriet durch die CSD Ingenieure, können projektübergreifende Synergien hinsichtlich Submission und in der Ausführung (ab September 2019) genutzt werden.

## 2. Grundlagen

### Projektspezifisch

- [1] Besprechung mit Jimena Somoza vom 31.01.2019
- [2] Hydraulische Grundlagen aus E-Mailverkehr zwischen Jimena Somoza und Franz Kaufmann
- [3] GEP-Auszug aus Plan Einzugsgebiete vom 31.01.2019
- [4] Werkleitungs- und Katasterdaten aus dem GIS der Stadt Illnau-Effretikon vom 31.01.2019
- [5] Baugrunduntersuchung, Neubau Regenbecken und Kanalbauten, Brandriet, 8307 Effretikon, Dr. von Moos AG, Bericht Nr. 11778a, 7. April 2017
- [6] Baugrunduntersuchung Effretikon «Bahnhof Ost – Baufeld A», ABI Group Baugrund & Umwelt GmbH, 16.11.2017
- [7] TV-Aufnahmen Rütlistrasse, Mökah AG, 19.07.2019
- [8] Technischer Bericht und Offerte (Keller-Frei AG) vom 25.05.2020

### Übergeordnet

- [9] Eidgenössisches Gewässerschutzgesetz (GSchG), 24. Januar 1991 (Änderungen vom 20. Juni 1997)
- [10] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998
- [11] SIA-Norm 190, Kanalisationen, Ausgabe 2017
- [12] SIA-Norm 103, Ordnung für Leistungen und Honorare der Bauingenieurinnen und Bauingenieure
- [13] Arbeitsblatt DWA-A 112, Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Sonderbauwerken in Abwasserleitungen und –kanälen, August 2007

### 3. Lage und Standort

#### 3.1 Leitungsstandort

Die neu zu erstellende Meteorwasserleitung kommt auf den Parzellen IE3850 und IE3849 zu liegen. Die Haltung KS EB35RW – KS EB36RW soll vollumfänglich im Strassenkörper der «Rütlistrasse» gebaut werden. Ab dem Kontrollschacht EB36RW folgt der Rohrleitungsverlauf dem Rad- und Fussweg Richtung Moosburgruine und schliesst an den bestehenden KS EB48RW an.

#### 3.2 Situation

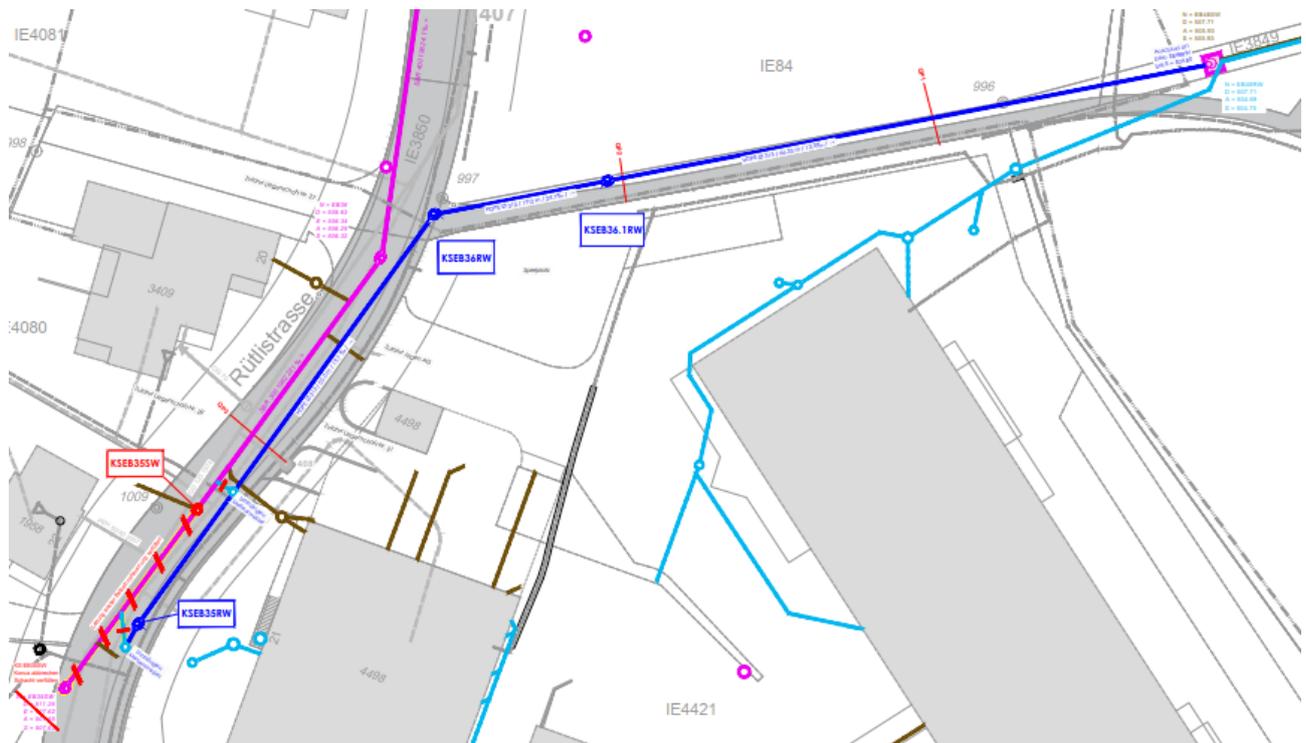


Abbildung 3.1 Situation der geplanten Meteorwasserleitung

## 4. Leitungsführung

### 4.1 Situation

Im Bereich der Rütlistrasse verläuft die Regenwasserleitung entlang der bestehenden Schmutzwasserkanalisation. Ab dem Kontrollschacht KS EB36RW folgt der Leitungsverlauf dem bestehenden Fuss- und Radweg. Um den Eingriff im Radweg (Aufbruch Belag) zu minimieren, wurde die Leitung im Bankettbereich geplant. Der Anschluss erfolgt an den bestehenden Kontrollschacht EB48RW.



Abbildung 4.1 Anschlusspunkt KS EB48RW



Abbildung 4.2 Linienführung auf der rechten Seite Fussweg

## 4.2 Höhenlage

Die Regenwasserleitung ist durchschnittlich rund 2.00 m tief geplant und ist in der Rütlistrasse über der Schmutzwasserleitung angeordnet. Ab dem Einbieger des Fuss- und Radwegs fällt das Gelände kontinuierlich ab. Um eine Mindestüberdeckung von 0.80 m der Regenwasserleitung erreichen zu können, wird ein Absturzschaft mit einem Gefällesturz von rund 60 cm angeordnet. Dieser wurde gemäss dem Merkblatt DWA 112 dimensioniert [13].

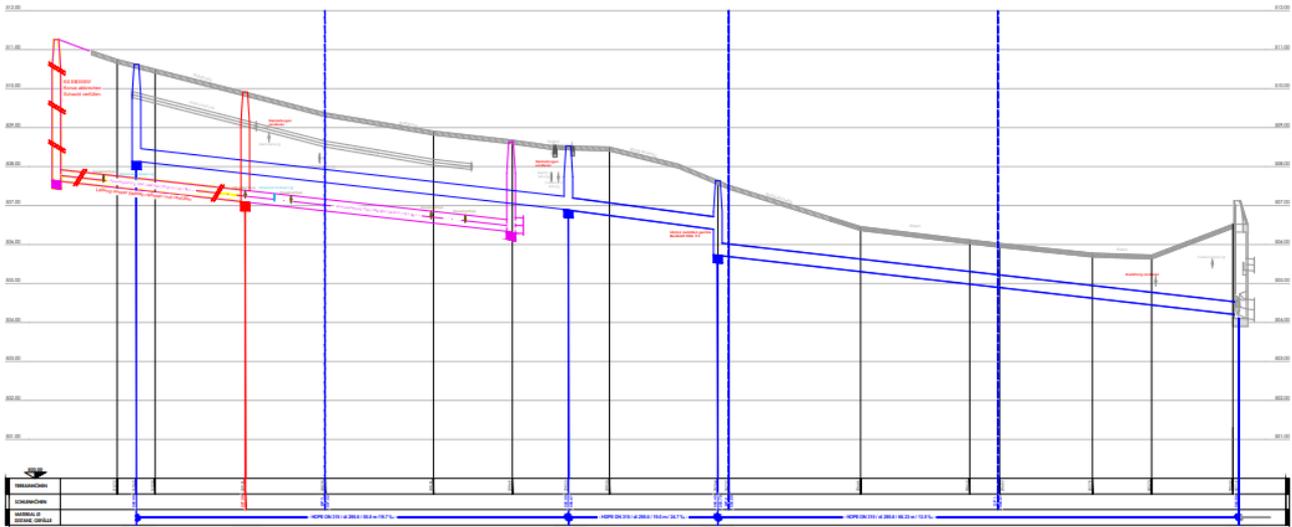


Abbildung 4.3 Längsprofil RW-Leitung DN 315

## 4.3 Anschluss KS EB48RW

Der bestehende KS EB48RW ist als «Kombischacht» in Ortbeton ausgeführt. Eine Schmutzwasserleitung DN 300 verlässt auf der Kote 505.93 den Schacht und eine Regenwasserleitung DN 500 auf der Höhe 504.69. Ein seitlicher Regenwasseranschluss DN 400 fliesst von der Parzelle IE4421 auf der Höhe 504.80 zu. Der neu zu erstellende Anschluss wird auf der Kote 504.80 ins Bauwerk geführt. Das Gerinne wird entsprechend angepasst, damit das Regenwasser ungehindert abfließen kann.

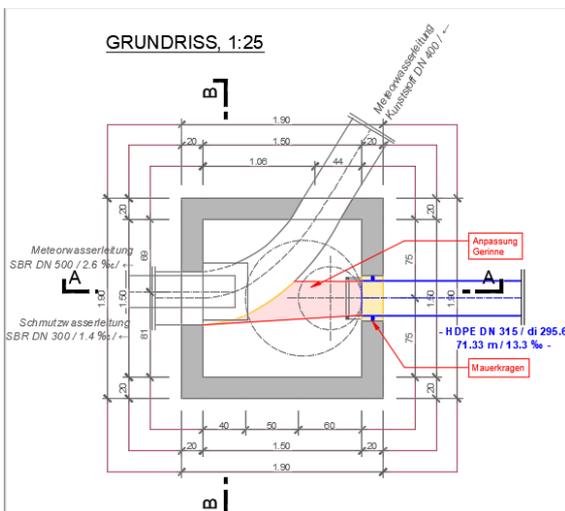


Abbildung 4.4 Grundriss KS EB48RW

## 5. Werkleitungen / Anstösser

### 5.1 Ausgangslage

Trotz Optimierung der Lage der geplanten Meteorwasserleitung müssen diverse Werkleitungen gequert werden. Vor Inangriffnahme der Arbeiten ist bei den Werken abzuklären, ob Ausbau- oder Sanierungsbedarf vorhanden ist. Um im Sinne des koordinierten Planens und Bauens allfällige Bauvorhaben mit berücksichtigen zu können.

### 5.2 Werkleitungsquerungen

Folgende Werkleitungen werden tangiert oder gequert:

- Swisscom-Kabelblock in Rütlistrasse
- SW-Hausanschluss von Liegenschaft Nr. 21
- Zuleitung zu Hydrant Nr. 408
- Cablecom-Kabelblock im Gehwegbereich und vor KS EB48RW
- Elektro-Kabelblock im Gehwegbereich
- Gasleitung vor KS EB48RW

Um eine Beschädigung zu vermeiden, sind vor Baubeginn die aktuellen Werkleitungsauskünfte einzuholen und ist die Lage der Werkleitungen vor Ort vorgängig zu sondieren.

### 5.3 Anstösser

Während den Bauarbeiten ist sicher zu stellen, dass die Rütlistrasse für den motorisierten Verkehr befahrbar bleibt. Dies wird mit einem Einbahnsystem sichergestellt. Den Zufahrten zu den Liegenschaften Nr. 20, 21, 27 und der Firma Jegen AG, gilt es besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Bauetappen und das Verkehrsregime sind so zu definieren, dass eine Zufahrt mit LKW zu jeder Zeit erfolgen kann. Die Anstösser müssen frühzeitig informiert werden, um die Bedürfnisse der einzelnen Anwohner und Firmen abholen zu können. In der Submissionsphase wurde bestimmt, dass ein provisorischer Fuss- und Radweg errichtet wird.

Die markierten Parkplätze entlang der Rütlistrasse sind während den Bauarbeiten zu sperren.

Der Zugang zum Spielplatz an der nordwestlichen Ecke der Parzelle IE4421 ist jederzeit sicherzustellen.



Abbildung 5.1 Spielplatz und Zufahrt Firma Jegen AG

## 5.4 Schmutzwasserleitung

Neu erstellte TV-Aufnahmen [7] von der bestehenden Schmutzwasserleitung KS EB35SW – KS EB36 haben ergeben, dass 25.0 m der Haltung ausser Betrieb genommen werden können. Dafür wird auf Höhe des Hausanschlusses von der Liegenschaft IE1075 ein neuer Kontrollschacht erstellt. Der Konus vom bestehenden Kontrollschacht EB35SW wird abgebrochen und der Schacht sowie die Leitung verfüllt.

## 6. Baugrund

### 6.1 Baugrundverhältnisse

Als Grundlage für die Ermittlung der geologischen und hydrogeologischen Aspekte wurden die Berichte von D. von Moos AG [5] und ABI Group [6] als Grundlage verwendet. Der Baugrund im Bauperimeter setzt sich wie folgt zusammen:

- Deckschichten / künstliche Auffüllungen
- Schwemmsedimente
- Fluvatile Ablagerungen
- Moräne
- Molasse

Die Meteorwasserleitung kommt in die Deckschicht und Schwemmsedimenten zu liegen. Basierend auf diesen Grundlagen wurde die Leitungstiefe optimiert und die Grabensicherung dimensioniert.

### 6.2 Grundwasserverhältnisse

Die im geologischen Bericht [6] gemessenen freien Wasserspiegel liegen innerhalb der eher undurchlässigen Schwemmsedimente und über der Oberkante des Grundwasserträgers (fluvatile Ablagerungen). Somit ist das Grundwasser zumindest subartesisch gespannt. Bei den gemessenen Wasserspiegellagen von 1.0 - 2.0 m unter Terrain dürfte es sich um Mittelwasserstände handeln. Bei Hochwasserständen könnte der freie Wasserspiegel bis knapp unter die Geländeoberkante ansteigen.

### 6.3 Grabenprofil

Bei einer offenen Baugrube und den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen ist mit einem hohen Schadensrisiko für umliegende Infrastrukturen und Gebäude durch Grundwasser oder Setzungen zu rechnen. Daher kommt nur ein vertikaler, dichter Grabenabschluss oder eine Grundwasserabsenkung in Betracht. Eine Sicherung mittels Spundwand erwies sich als sehr kostspielig. Die Firma Keller-Frei AG gab bei der Submission eine Unternehmervariante mit einer Grundwasserabsenkung (Wellpoint) ein. Da der Baugrund für das Wellpoint-Verfahren geeignet ist, wird nun diese Variante weiterverfolgt. Im Strassen- sowie Fusswegbereich soll der Graben als U-Profil erstellt werden. Die Arbeiten können mit dieser Grundwasserabsenkung im konventionellen Grabenbau erstellt werden. Dadurch werden keine Spundwände benötigt. Bei der Erstellung des Grabens sind auf die Mindestmasse für Arbeitsräume, Rohrbettungen und Rohrumhüllungen gemäss SIA 190 [11] zu achten. Die Dimensionierungen der Grundwasserabsenkung im Strassenbereich und Anschlussbereich KS EB48RW ergaben folgende Rahmenbedingungen:

- Beidseitige Filterbrunnen im Abstand von 1.50 – 1.60 m und einer Tiefe von 6.00 – 7.00 m

Durch die Wellpoint-Variante werden Setzungen beim Einbringen und Rückziehen der Spundwände vermindert. Zudem kann bei der Wellpoint-Variante der Graben auch bei Leitungsquerungen trocken gehalten werden, während es bei der Spundwand-Variante zum Wassereintritt kommen könnte. Des Weiteren sprechen eine kürzere Bauzeit, eine bessere Wirtschaftlichkeit und eine bessere Zugänglichkeit der Einfahrten der Jegen AG und der Liegenschaft 21 für die Wellpoint-Variante.

## 7. Dimensionierung Leitung

### 7.1 Hydraulische Berechnungen

Es wurde untersucht, welche Dimensionen der Kanal aufweisen muss, um das Regenabwasser von 90 l/s der zukünftigen Baufelder A und B [2] ableiten zu können. Folgende Mindestnennweite und Gefälle muss der Regenwasserkanal aufweisen:

- Minstdurchmesser: DN 300
- Mindestgefälle: 9 ‰

### 7.2 Rohrleitungsmaterial

Aus wirtschaftlicher Sicht ist bei kleineren Durchmesser die Verwendung von Kunststoffrohren anzustreben. Da Schwemmsedimente als setzungempfindlichen Böden gelten ist zwingend ein PEHD-Rohr zu verwenden.

### 7.3 Gewählte Rohrleitungsdimensionen

In Anbetracht der vorliegenden geologischen, hydrogeologischen und hydraulischen Rahmenbedingungen wurde folgende Rohrleitungsdimensionen festgelegt:

- HDPE DN 315 / di 295.6 / SDR 17

### 7.4 Gewählte Rohrumhüllung

Es wurde folgende Rohrumhüllung festgelegt:

- Unterlagsbeton C 12/15
- Hüllbeton C 20/25

Mit der Rohrumhüllung aus Hüllbeton wird die Meteorwasserleitung im Bereich KS EB36RW – KW EB48RW sogleich gegen Auftrieb gesichert.

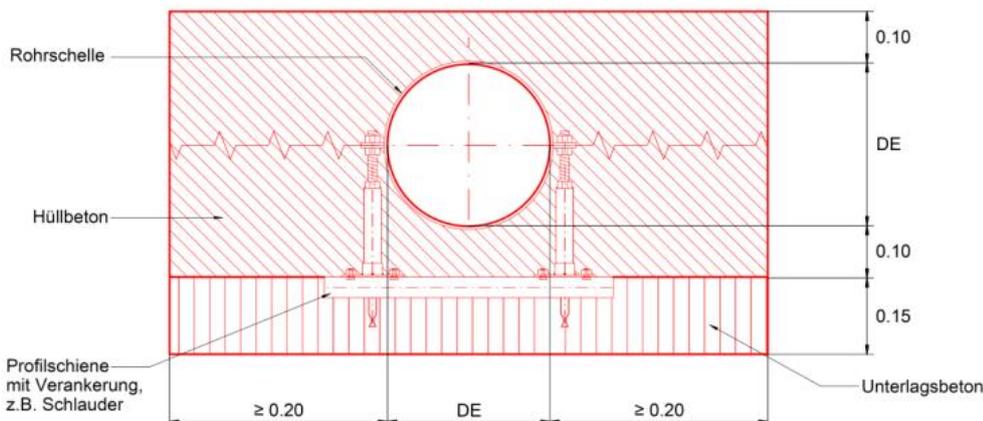


Abbildung 7.1 Querschnitt Rohrumhüllung Profil U4

## 8. Bauablauf

Verschiedene Abhängigkeiten und die Sicherstellung des Fuss-, Rad- und motorisierten Verkehrs erfordern einen genauen und strukturierten Bauablauf, der mit dem Unternehmer ausgearbeitet werden muss. Der folgende Bauablauf ist im groben angedacht:

### Vorbereitungsarbeiten

1. Vorgängige Sondage sämtlicher Werkleitungsquerungen
2. Rodungsarbeiten im Bereich KS EB48RW
3. Bohren der Filterbrunnen und Anschliessen an die Wellpoint-Pumpen

### Bau Haltung KS EB48RW – KS EB36.1RW

4. Umbau KS EB48RW sowie Anschluss erstellen
5. **Etappenweise** Erstellung «Vor Kopf» der Regenwasserleitung
  - a. Aushub erstellen inkl. Sicherung
  - b. Grabensohle vorbereiten
  - c. Rohrleitung verlegen und sichern
  - d. Rohrumhüllung in zwei Etappen betonieren
  - e. Auffüllen Graben inkl. Entfernung Sicherung
6. Bau Absturzschacht EB36.1RW und Erstellung Anschluss
7. Dichtheitsprüfung Haltung

### Bau Haltung KS EB36.1RW – KS EB36RW

8. Etappenweise Erstellung «Vor Kopf» der Regenwasserleitung
9. Bau Kontrollschacht KS EB36RW
10. Dichtheitsprüfung Haltung

### Bau Haltung KS EB36RW – KS EB35RW

11. Etappenweise Erstellung «Vor Kopf» der Regenwasserleitung
12. Bau Kontrollschacht KS EB35RW
13. Dichtheitsprüfung Haltung
14. Dichtheitsprüfung sämtliche Schächte
15. Spülen der Leitung & TV-Aufnahmen

### Abschlussarbeiten

16. Belagsarbeiten

## 9. Kostenvoranschlag

Die Baukosten haben wir auf Basis der Unternehmervariante von Keller-Frei ermittelt. Als Preisbasis gilt Mai 2020. Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 10 %. Der detaillierte Auszug ist dem Anhang A beigefügt.

Nicht aufgeführt sind Kosten für allfällige Entschädigungen für eine vorübergehende Nutzung von Grund und Rechten.

<b>NEUBAU METEORWASSERKANALISATION RÜTLISTRASSE</b>		<b>TOTAL CHF</b>	<b>470'000.-</b>
		Angaben exkl. MWST, Genauigkeit +/- 10 %	
		LKA, 28.05.2020	
<b>110</b>	<b>Vorbereitungs-, Rodungs- und Abbrucharbeiten</b>		<b>120'000.00</b>
<b>150</b>	<b>Bauarbeiten für erdverlegte Leitungen</b>		<b>10'000.00</b>
<b>160</b>	<b>Baugrubensicherungen und Wasserhaltung</b>		<b>100'000.00</b>
<b>220</b>	<b>Strassenbauarbeiten</b>		<b>42'000.00</b>
<b>230</b>	<b>Leistungsarbeiten (Kanalisationen und Entwässerungen)</b>		<b>135'000.00</b>
<b>700</b>	<b>Technische Arbeiten, Honorare</b>		<b>38'000.00</b>
<b>800</b>	<b>Unvorhergesehenes</b>		<b>25'000.00</b>
<b>KOSTENVORANSCHLAG EXKL. MWST</b>			<b>470'000.-</b>
MWST 7.7 %, runden auf 1'000.-			36'000.-
<b>KOSTENVORANSCHLAG</b>			<b>506'000.-</b>

### CSD ENVIROTEC

Philipp Brutschi  
Abteilungsleiter

Lukas Kaufmann  
Projektmitarbeiter

Brugg, den 11. Juni 2020

### KORREFERENT

Franz Störch

### ANDERE BETEILIGTE MITARBEITENDE

Fabian Friese	(Hydraulik)
Arline Bernegger	(Zeichnerarbeiten)
Lukas Kaufmann	(Feldaufnahmen & Zeichnerarbeiten)
Yanik Strebel	(Feldaufnahmen)

**ANHANG A**

**KOSTENVORANSCHLAG**

## KOSTENVORANSCHLAG UNTERNEHMERVARIANTE

## NEUBAU METEORWASSERKANALISATION RÜTLISTRASSE

TOTAL CHF

470'000.-

Angaben exkl. MWST, Genauigkeit +/- 10 %

LKA, 28.05.2020

<b>110</b>	<b>Vorbereitungs-, Rodungs- und Abbrucharbeiten</b>		<b>120'000.00</b>
111	Regiearbeiten	22'500.-	
112	Prüfungen	1'500.-	
113	Baustelleneinrichtung	75'000.-	
116	Holzen und Roden	3'500.-	
117	Abbrüche und Demontagen	17'500.-	
<b>150</b>	<b>Bauarbeiten für erdverlegte Leitungen</b>		<b>10'000.00</b>
151	Bauarbeiten für Werkleitungen	10'000.-	
<b>160</b>	<b>Baugrubensicherungen und Wasserhaltung</b>		<b>100'000.00</b>
161	Wasserhaltung	100'000.-	
162	Baugrubenabschlüsse und Aussteifungen	0.-	
<b>220</b>	<b>Strassenbauarbeiten</b>		<b>42'000.00</b>
221	Foundationsschicht	7'500.-	
222	Abschlüsse, Pflästerungen	12'500.-	
223	Belagsarbeiten	22'000.-	
<b>230</b>	<b>Leitungsarbeiten (Kanalisationen und Entwässerungen)</b>		<b>135'000.00</b>
237	Kanalisation und Entwässerungen	135'000.-	
<b>700</b>	<b>Technische Arbeiten, Honorare</b>		<b>38'000.00</b>
	Verwaltungs- und Bewilligungsaufwand	5'000.-	
	Ingenieurarbeiten SIA 31 - 53	32'000.-	
	Nebenkosten (Foto- und Plankopien)	1'000.-	
<b>800</b>	<b>Unvorhergesehenes</b>		<b>25'000.00</b>
	Unvorhergesehenes	25'000.-	
	<b>KOSTENVORANSCHLAG EXKL. MWST</b>		<b>470'000.-</b>
	MWST 7.7 %, runden auf 1'000.-		36'000.-
	<b>KOSTENVORANSCHLAG</b>		<b>506'000.-</b>