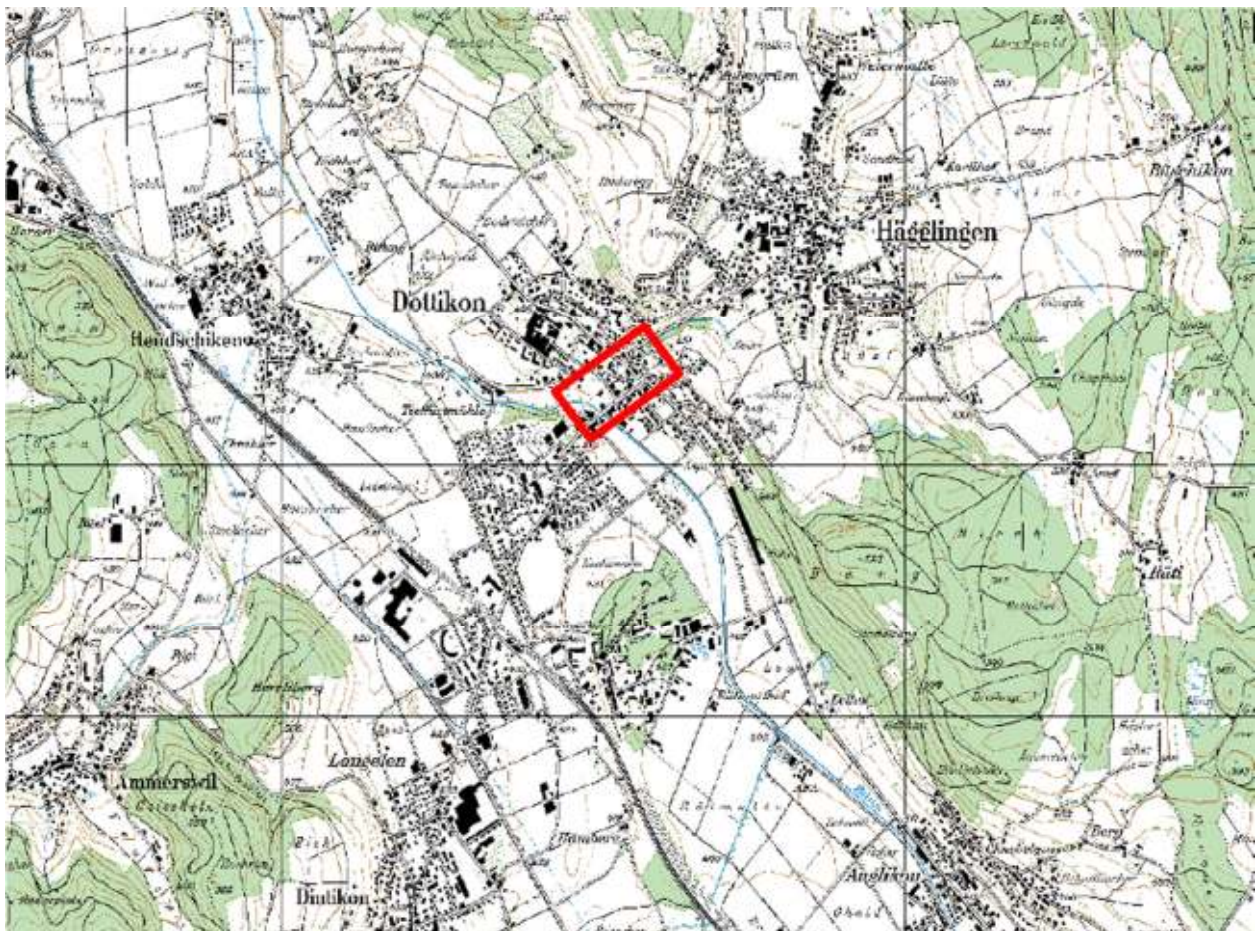


Dottikon, Sanierung Heuerweg Strassenbau, Wasserleitung, Kanalisation



Technischer Bericht mit Kostenvoranschlag

Kontrollblatt

Ansprechperson: Borja Vera Collado
Tel. direkt 062 834 41 83
Email borja.veracollado@cesag.ch

Auftraggeber

Gemeinde Dottikon

Bauverwaltung
Bahnhofstrasse 23
5605 Dottikon

Tel. 056 616 61 30
Fax: 056 616 61 15
E-Mail: hans.graf@dottikon.ch
Ansprechperson: Hans Graf

Auftragnehmer

CES Bauingenieur AG

Burgherr + Partner
Rohrerstrasse 3
5001 Aarau

Tel. 062 834 31 83
E-Mail: borja.veracollado@cesag.ch
Verfasser: Borja Vera Collado

Version	Anpassung / Änderung	Verfasser	Datum
1.0	1. Fassung Bericht	Borja Vera Collado	14.02.2022
2.0	2. Fassung Bericht	Borja Vera Collado	01.09.2022
			06.09.2022

Impressum

Projekt	Gemeinde Dottikon, Sanierung Heuerweg
Dateiname	21014.0 Technischer Bericht_bor_2022.09.01.docx
Aktuelle Version	1

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslagen	5
1.1	Projektbegründung, Auftrag	5
1.2	Umfang des Projekts	5
2.	Grundlagen und Vorgaben	6
2.1	Allgemeine Grundlagen	6
2.2	Vereinbarte Nutzung	6
2.2.1	Verkehrszweck	6
2.2.2	Verkehrsbelastung	6
2.2.3	Geschwindigkeit, Verkehrssicherheit	6
2.2.4	Projektziele	7
3.	Projektbeschreibung Strasse	7
3.1	Zustand des Strassenoberbaus	7
3.2	Situation	7
3.3	Oberbausanierung	8
3.3.1	Fundationsschicht	8
3.3.2	Belag	8
3.3.3	Vorgesehene Massnahmen	8
3.4	Randabschlüsse	8
3.5	Entwässerung	8
3.6	Beleuchtung	8
4.	Projektbeschreibung Wasserleitung	9
4.1	Zustand Leitungsnetz	9
4.2	Erneuerung der Wasserleitung	9
4.3	Erneuerung der Hydrantenanlage	9
4.4	Hausanschlüsse	9
5.	Projektbeschreibung Kanalisation	10
5.1	Zustand der Kanalisation	10
5.2	Vorgesehene Massnahmen	10
5.3	Hydraulische Überprüfung vom Abschnitt KS211 – KS190	10
5.4	Gewässerschutzgebiet	11
6.	Öffentliche Beleuchtung	12
7.	Weitere Werkleitungsprojekte	12
8.	Bauablauf und Termine	13
8.1	Bauablauf	13
8.2	Zufahrten in die Liegenschaften	13
8.3	Bauzeit	13
9.	Kosten	13

9.1	Preisbasis	13
9.2	Kostenvoranschlag	13

Anhang 1: detaillierte Kostenvoranschläge

Anhang 2: Grundlagen von der GEP 2007 für den Abschnitt KS E211 – KS E190

Anhang 3: Hydraulische Berechnung Abschnitt KSE 211-E190	18
---	-----------

1. Ausgangslagen

1.1 Projektbegründung, Auftrag

Im Rahmen der Werterhaltung der kommunalen Infrastrukturanlagen sieht die Gemeinde Dottikon die Sanierung des Heuerwegs vor.

Der Strassenabschnitt befindet sich in einem mangelhaften Zustand. Der Fahrbahnbelag weist Verdrückungen, viele Risse und Flicke auf und die Randabschlüsse sind zum Teil beschädigt. Es ist vorgesehen, den Strassenbelag komplett zu erneuern und wo nötig die Foundation zu ersetzen. Da mit der Erneuerung der Foundation die vorhandenen Randabschlüsse mit grosser Wahrscheinlichkeit in Mitleidenschaft gezogen werden, müssen diese mehrheitlich ersetzt werden.

Mit der Erneuerung des Strassenoberbaus ist auch die über 50-jährige Wasserleitung zu ersetzen. Mit zunehmendem Alter weist die Leitung ein erhöhtes Risiko für Leitungsbrüche auf. Ebenso ist der Zustand der Kanalisation und der Hausanschlüsse zu überprüfen und allfällige Schäden an den Rohren und Schächten sind instand zu setzen.

Der Gemeinderat Dottikon hat im April 2021 die CES Bauingenieur AG mit der Ausarbeitung eines Vor- und Bauprojekts für die Sanierung des Heuerwegs beauftragt.

1.2 Umfang des Projekts

Der Projektperimeter umfasst den Heuerweg zwischen der Neuquartierstrasse und der Sportstrasse. Die Einmündung in die Bahnhofstrasse wurde inklusive der Wasserleitung und der Kanalisation bereits mit dem Bahnhofstrassenausbau neu erstellt und ist deshalb von der Sanierung nicht betroffen.

Mit dem Projekt werden die folgenden Massnahmen ausgelöst:

- Erneuern des Fahrbahnbelages
- Ersetzen der der Foundation, da wo nötig
- Ersetzen der Randabschlüsse wo nötig
- Ersetzen der Wasserleitung in der Strasse
- Überprüfung des Zustands der Kanalisation und der Hausanschlüsse und Entwurf des Sanierungskonzepts, falls notwendig.
- Instandsetzen der Abwasserleitungen, falls notwendig

2. Grundlagen und Vorgaben

2.1 Allgemeine Grundlagen

Um eine Erneuerung der Wasserleitung und eine Instandsetzung der Strasse und der Kanalisation mit einem möglichst guten Kosten-/Nutzenverhältnis zu ermöglichen, wurden die Beläge, die Randabschlüsse und die Strassenentwässerung einer visuellen Kontrolle unterzogen.

Als Grundlagen für die Projektbearbeitung dienten:

- Begehung und Besprechungen mit der Bauverwaltung
- Erhebungen vor Ort
- Grundbuchpläne /Strassenpläne
- Katasterpläne der Werke
- Zustandsplan GEP der Gemeinde Dottikon
- Kantonale Richtlinien und Normalien für den Strassenbau
- Norm SIA 190 und Richtlinien VSA

Der Sanierungsumfang des Heuerwegs wurde zusammen mit der Bauverwaltung und dem Brunnenmeister von Dottikon festgelegt.

2.2 Vereinbarte Nutzung

2.2.1 Verkehrszweck

Der Heuerweg liegt in der Wohnzone W2 der Gemeinde. Der Heuerweg verbindet die Bahnhofstrasse (K387) mit den Liegenschaften und Quartierstrassen mit dem lokalen Verkehr. Die Strasse dient vor allem als Zufahrt zu den Liegenschaften.

Das bestehende Verkehrsregime wird beibehalten (keine Ausfahrt auf die Bahnhofstrasse).

2.2.2 Verkehrsbelastung

Die Strasse wird ausschliesslich als kommunale Erschliessungsstrasse genutzt. Sie wird deshalb vor allem durch leichten Verkehr beansprucht und kann deshalb der Verkehrsklasse T2 zugeordnet werden.

2.2.3 Geschwindigkeit, Verkehrssicherheit

Der Heuerweg unterliegt der Geschwindigkeitszone Tempo 30 km/h. Im Projektabschnitt gilt der Rechtsvorschrift bei den Kreuzungen mit den Querstrassen. Die Fahrbahnbreite beträgt im Durchschnitt 5.50 m auf der ganzen Strecke und die Strasse weist keinen Gehweg oder Fussgängerbereich auf. Es befinden sich mehrere bestehende Längsparkplätze auf beiden Seiten der Strasse, welche als flankierende Massnahme neben der Parkierung zur Verlangsamung des Verkehrs dienen. Die Sichtverhältnisse bei den einmündenden Querstrassen sind genügend und entsprechen der Nutzung einer Quartierstrasse.

Weitere Massnahmen bezüglich der Verkehrssicherheit werden nicht als notwendig erachtet.

2.2.4 Projektziele

Mit den Projektmassnahmen werden folgende Ziele erreicht:

- Werterhaltung der Infrastrukturanlagen
- Synergien und Kostenoptimierung durch die koordinierte Ausführung des Strassenoberbaus, der Erneuerung der Wasserleitung und der allfälligen Sanierung der Kanalisation
- Minimierung der Verkehrsbehinderungen für Anwohner durch die konzentrierte Bauausführung

3. Projektbeschreibung Strasse

3.1 Zustand des Strassenoberbaus

Die Fahrbahndecke des Heuerwegs weist im ganzen Abschnitt starke Beschädigungen und Deformationen auf. Es zeigen sich zahlreiche Risse, Verdrückungen und Verformungen im Belag. Zudem werden viele Belagsflicke mit offenen Nähten und Ausbruchstellen festgestellt. Auf Grund des Schadenbildes ist davon auszugehen, dass die Belagsstärke und die Foundation an gewissen Orten ungenügend sind.

Die Strassenränder bestehen aus Bundsteinen, Doppelbundsteinen, Stellplatten oder einer Kombination von Bundsteinen und Stellplatten, wenn ein Abschluss überhaupt vorhanden ist. An mehreren Orten bildet eine Stützmauer den Strassenabschluss aus. Die Abschlüsse weisen Abnützungerscheinungen auf und sind teilweise beschädigt. Durch den örtlichen Kofferabtrag und Foundationersatz muss damit gerechnet werden, dass die Bundsteine in gewissen Orten herausfallen und deshalb ersetzt werden müssen.

Im Heuerweg sind mehrere Längsparkplätze auf dem Belag markiert. Diese Parkplätze befinden sich innerhalb der Fahrbahn und bleiben erhalten.

3.2 Situation

Die Geometrie der Fahrbahn wird mehrheitlich nicht verändert. Die Fahrbahnbreite von ca. 5.50 m wird beibehalten.



Abb. 1 – Situationsplan (Verkleinerung)

3.3 Oberbausanierung

3.3.1 Foundationsschicht

Das Projekt sieht einen Teilersatz der Foundation aus mindestens 45 cm frostsicherem Kiesmaterial vor, da wo es notwendig ist. Die Foundationsschicht im Bereich der Wasserleitungsgräben und der Kanalisationserneuerung wird komplett ersetzt.

3.3.2 Belag

Mit der heutigen Verkehrsbelastung ist der Heuerweg einem leichten Verkehr ausgesetzt. Die Belagsdimensionierung erfolgt deshalb gemäss der Belastungsklasse T2 mit einer Belags-Einbaustärke von 100 mm.

3.3.3 Vorgesehene Massnahmen

Für die Oberbausanierung müssen die folgenden Arbeiten durchgeführt werden:

- Fräsen oder abbrechen des bestehenden Belages
- Ersatz der Foundationsschicht mit 45 cm Kiesgemisch 0/45, da wo notwendig
- Einbau Tragschicht AC T 22 N, Stärke 70 mm
- Einbau Deckschicht AC 8 N, Stärke 30 mm

3.4 Randabschlüsse

Die Bund- und Wassersteine sollen im Bereich der örtlichen Foundationssanierung ersetzt werden, da diese durch den Kofferabtrag vermutlich nicht mehr intakt bleiben.

Da wo es keinen Randabschluss gibt (Grünflächen bei Parzelle 1348), wird dieser mit Stellplatten neu gebaut.

Folgende neue Randabschlüsse sind vorgesehen:

- Bundsteine und Wassersteine aus Granit-Schalensteinen Typ 12
- Stellplatten aus Granit Typ SN 8

3.5 Entwässerung

Anpassungen an der Strassenentwässerung sind grundsätzlich nicht erforderlich. Allenfalls undichte und stark beschädigte Strassenabläufe werden jedoch ersetzt. Ebenso werden die schadhaften und nicht mehr den Sicherheitsanforderungen entsprechenden Abdeckungen durch hochziehbare Guss-Federroste ersetzt.

3.6 Beleuchtung

Was die Beleuchtung betrifft, sind keine Massnahmen oder Veränderungen vorgesehen. Die Strassenbeleuchtung bleibt bestehend.

4. Projektbeschreibung Wasserleitung

4.1 Zustand Leitungsnetz

Die Wasserleitung im Heuerweg wurde vor 1964 gebaut. Das Teilstück zwischen der Bahnhofstrasse und der Neuquartierstrasse wurde bereits im Jahr 2016 ersetzt. Die Wasserleitung im Heuerweg ist über 50 Jahre alt und hat ihre Lebensdauer erreicht. Deshalb plant die Gemeinde Dottikon ihre Erneuerung. Die Leitung weist einen Querschnitt von 100 mm im grössten Teil der Strecke auf und dient der Versorgung der angrenzenden Liegenschaften im Quartier und dem Löschschutz. Der Löschschutz entspricht mit dem Durchmesser von 100 mm nicht mehr den Minimalanforderungen. Gemäss der Löschschutzverordnung der Aargauer Gebäudeversicherung muss der Leitungsdurchmesser mindestens 125 mm betragen.

4.2 Erneuerung der Wasserleitung

Das Projekt sieht die Erneuerung der Wasserleitung im Heuerweg von der Neuquartierstrasse bis zur Sportstrasse vor.

Die Linienführung der neuen Wasserleitung richtet sich grundsätzlich nach der bestehenden Leitung. Dadurch kann die alte Leitung abgebrochen werden. Die Absperrschieber werden ersetzt.

Die Leitungsbettung und Umhüllung der Rohre erfolgt mit Leitungskies, für die Grabenauffüllung wird verdichtbares Kiesmaterial verwendet.

Für die Bauausführung müssen Provisorien zur vorübergehenden Versorgung der Liegenschaften erstellt werden.

Leistungsdaten:

- Leitungslänge 300 m
- Durchmesser 125 mm
- Rohrmaterial: Druckrohre aus Guss mit Steckmuffen, innen und aussen beschichtet (Ecopur, von Roll)
- Schieber und Schieberkombinationen: Guss, Hawle-System
- Strassenkappen: Kunststoff, Hawle-System

4.3 Erneuerung der Hydrantenanlage

Im projektierten Abschnitt befinden sich fünf Hydranten (Nr.35, 36, 37, 112, 113). Da es sich um ältere Modelle handelt, werden diese Hydranten und die entsprechenden Anschlussleitungen ersetzt.

Folgendes Hydrantenmodell ist vorgesehen:

- Typ Hinni mit Doppelabspernung und Abgang 75 mm.

4.4 Hausanschlüsse

Im Heuerweg werden die Hausanschlüsse bis zum Strassenrand erneuert. Pro Hausanschlussleitung ist ein Schieber nach dem Abgang der Hauptleitung zu verbauen.

Je nach Zustand der bestehenden Hausanschlüsse wäre auch möglich, dass gewisse Anschlüsse bis zum Haus erneuert werden können. Die Kosten dieser Erneuerungen ausserhalb des Strassenbereich müssen von den Hauseigentümern getragen werden.

5. Projektbeschreibung Kanalisation

5.1 Zustand der Kanalisation

Im Sanierungsperimeter des Heuerwegs befindet sich eine Mischwasserkanalisation, welche das Strassenwasser und das Schmutzwasser von den angrenzenden Liegenschaften aufnimmt und ableitet.

Die Kanalisation im 1. Teil des Projekts besteht aus Spezialbetonrohre (SBR) Nennweite 300 und das Abwasser wird Richtung Bahnhofstrasse abgeleitet. Dieser Abschnitt verläuft zwischen dem Zweigabschnitt vom Heuerweg an der Parzelle 1725 und der Neuquartierstrasse und weist eine Länge von ca. 35 m auf.

Die Kanalisation im 2. Teil besteht ebenfalls aus Spezialbetonrohre (SBR) und läuft im Gefälle Richtung Sportstrasse. Die Kanalisation besteht aus zwei unterschiedlichen Abschnitten mit unterschiedlichem Durchmesser. Der erste Abschnitt verläuft zwischen der Hofackerstrasse und der südlichen Ecke der Parzelle Nr. 1675, ist ca. 120 m lang und weist einen Durchmesser von 300 mm auf. Diese Leitung wird mit der Sammelleitung ab der Parzelle Nr. 1675 Richtung Süd abgeschlossen. Diese Sammelleitung besteht auch aus Spezialbetonrohre (SBR) und hat eine Nennweite von 600 mm.

Die Kanalisationsleitungen wurden im Jahr 2004 saniert. Deshalb ist davon auszugehen, dass die Kanalisation sich in einem intakten Zustand befindet und keine Kanalfernsehaufnahmen und Sanierungsarbeiten notwendig sind.

5.2 Vorgesehene Massnahmen

Gemäss der «Genereller Entwässerungsplanung» (GEP 2007) ist der Leitungsabschnitt zwischen dem KS E211 und KS E190 hydraulisch überlastet. Diese Aussage wurde von uns überprüft und bestätigt. Die bestehende Leitungshaltung muss vergrössert werden.

Im Zuge der Belagsarbeiten sind die alten und nicht mehr normkonformen Schachtabdeckungen durch hochziehbare Gussbeton-Deckel der Belastungsklasse D400 zu ersetzen. Die Deckel sind mit der Bezeichnung „Schmutzwasser“ zu beschriften. Ebenso sind entsprechende Schilder im Schachtinnern zu montieren (gemäss Ordner Siedlungsentwässerung der AfU).

Die mehrheitlich mit Steigeisen ausgerüsteten Kontrollschächte sind am Bau zu kontrollieren. Falls die Leitern die Sicherheit nicht mehr erfüllen, sind diese durch korrosionsbeständige Schachtleitern zu ersetzen.

5.3 Hydraulische Überprüfung vom Abschnitt KS211 – KS190

Gemäss der GEP 2007 ist der Abschnitt zwischen dem KS E211 und dem E190 überlastet und bedingt von einer Querschnittsvergrösserung. Ziel von diesem Abschnitt ist zu prüfen, ob die vorgesehenen Massnahmen vom GEP ausreichend für die Ableitung der gesamten Abwassermenge sind.

Gemäss dem GEP sollen die folgenden Wassermengen vom Kanalisationsabschnitt abgeleitet werden können:

	Q [l/s]
Q TWA	0.4
Q RWA	111.18
Qmax	111.58

Tabelle 1. – Abflussmengen aus GEP 2007

Der aktuelle Kanalisationsabschnitt besteht aus einem DN300 Rohr. Mit diesem Querschnitt und die hydraulischen Eigenschaften, die aus dem GEP zu verwenden sind, ist die hydraulische Kapazität vom Abschnitt nicht ausreichend (Siehe hydraulische Nachweise im Anhang 2):

$$Q_{voll,DN300} = 89 \text{ l/s} \leq Q_{max}$$

Deshalb ist der hydraulische Querschnitt zu vergrössern. Die GEP 2007 sieht eine Querschnittserhöhung auf DN 400 vor. Mit diesem Querschnitt hätten der Abschnitt eine Abflusskapazität von:

$$Q_{voll,DN400} = 193 \text{ l/s} > Q_{max}$$

Der Teilfüllungsfaktor gemäss Abschnitt 4.1.4 von der SIA 190 (Kanalisationen) liegt unter 85% und deshalb gilt diese Bedingung als erfüllt:

$$z_{1,max} = \frac{h}{d} = 0.85$$
$$z_1 = \frac{220}{400} = 0.55 \leq z_{1,max}$$

Mit diesen Ergebnissen kann entnommen werden, dass das bestehende Kanalisationsrohr vom Abschnitt KS E211 – E190 durch einen grösseren Durchmesser DN400 ersetzt werden soll. Der Kanalisationsersatz ist Bestandteil dieses Projekts.

5.4 Gewässerschutzgebiet

Das Projektareal ist in keiner Gewässerschutzzone eingeordnet.

6. Öffentliche Beleuchtung

Die öffentliche Beleuchtung im Projektabschnitt besteht aus sechs Kandelabern, die teilweise auf der Strasse stehen und teilweise innerhalb der angrenzenden Parzellen.

Die Kandelaber, die im innerhalb des Fahrbahnbereichs stehen sind von der Sanierung direkt betroffen und müssen ersetzt werden (Kandelaber 335 und 336).

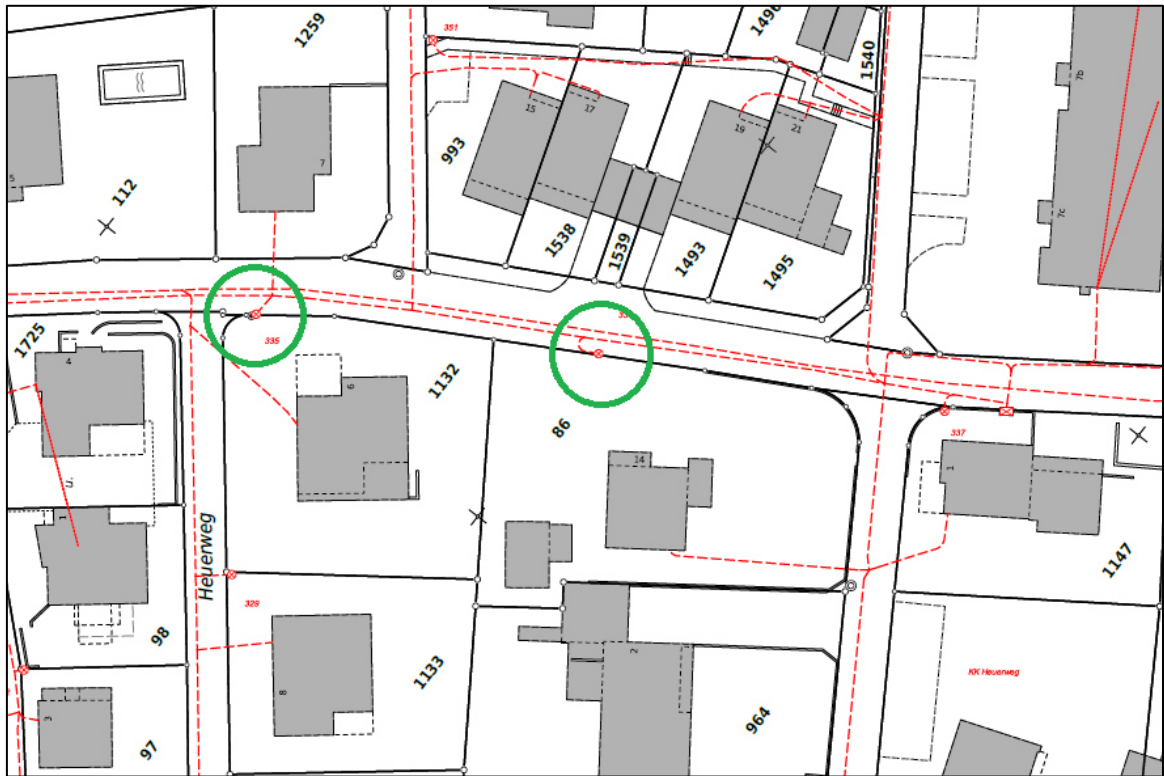


Abb. 2 – Kandelaber, die sich im Fahrbahnbereich befinden

Die Kandelaber sind bereits mit der LED – Technik ausgerüstet und müssen deshalb nicht ersetzt werden.

7. Weitere Werkleitungsprojekte

Die Werkbetreiber wurden im Zuge des Bauprojektes angefragt. Zum heutigen Zeitpunkt hat kein Werk einen Ausbaubedarf angemeldet. Im Rahmen des Ausführungsprojektes sollte erneut eine Bedarfsanfrage gestellt werden. Folgende Werke sind anzufragen:

- AEW-Energie AG, Lenzburg
- Swisscom AG, Zürich
- Sunrise UPC GmbH

8. Bauablauf und Termine

8.1 Bauablauf

Der generelle Bauablauf ist wie folgt geplant:

- Erneuerung der Wasserleitung und allfällige Kanalisationssanierung, inkl. Bau von neuen Schächten etappenweise, um die Zufahrten zu den Liegenschaften gewährleisten zu können.
- Ersetzen der Foundationsschicht in Etappen, da wo es notwendig ist.
- Versetzen von Randabschlüssen, dort wo diese ersetzt werden.
- Belagsarbeiten, etappenweise.

Die Etappierungen und Bauphasen sind im Rahmen der Submission der Bauarbeiten festzulegen. Aus Qualitätsgründen soll der Deckbelag in einer Etappe eingebaut werden. Zu diesem Zweck ist eine eintägige Vollsperrung des betroffenen Abschnitts im Heuerweg erforderlich.

8.2 Zufahrten in die Liegenschaften

Die Zufahrten zu den Liegenschaften sind grundsätzlich aufrechtzuerhalten. Kurzzeitige Sperrungen, wie zum Beispiel für das Versetzen der Randabschlüsse, den Belageinbau etc. müssen jedoch in Betracht gezogen werden. Die Einschränkungen sind den Anstössern frühzeitig anzuzeigen. Im Bereich der Baustelle muss der Verkehr je nach Situation umgeleitet werden.

8.3 Bauzeit

Für die Ausführung der Bauarbeiten wird mit einer Bauzeit von 5 - 6 Monaten gerechnet.

9. Kosten

9.1 Preisbasis

Die Berechnung der Kosten erfolgte auf Grund von aktuellen Unternehmerpreisen oder Erfahrungszahlen vergleichbarer Projekte. Die Preisbasis entspricht dem Winter 2021.

9.2 Kostenvoranschlag

Die Genauigkeit der Kosten liegt bei +/-10%.

Als Kostengrundlagen wurden Unternehmerrichtpreise und Erfahrungszahlen von vergleichbaren Projekten.

Kosten Strassensanierung	495'000.00 Fr.
Kosten Wasserleitungersatz	225'000.00 Fr.
Kosten Kanalisationersatz	120'000.00 Fr.
Gesamtkosten Strassensanierung inkl. MwSt:	840'000.00 Fr.

Die detaillierten Kosten sind im Kostenvoranschlag zusammengestellt (Siehe Anhang).

Aarau, 08. Februar 2022
überarbeitet, 1.9.2022

Projektverfasser



Borja Vera Collado

Anhang 1: Detaillierte Kostenvoranschläge

Kostenschätzung Strassensanierung

1. Bauarbeiten

Tiefbauarbeiten Strasse

111 Regiearbeiten	Fr.	14'000.00
113 Baustelleneinrichtung	Fr.	17'000.00
117 Abbrüche und Demontagen	Fr.	47'000.00
211 Baugruben und Erdbau (exkl. Kanalisationsanteil)	Fr.	31'500.00
221 Foundationsschichten für Verkehrsanlagen	Fr.	34'500.00
222 Pflästerungen und Abschlüsse	Fr.	50'500.00
223 Belagsarbeiten	Fr.	80'000.00
Diverses und Unvorhergesehenes ca. 10 %	Fr.	28'000.00
Total Bauarbeiten	Fr.	302'500.00

Tiefbauarbeiten Nebenfläche

211 Baugruben und Erdbau	Fr.	21'500.00
221 Foundationsschichten für Verkehrsanlagen	Fr.	16'500.00
222 Pflästerungen und Abschlüsse	Fr.	30'500.00
223 Belagsarbeiten	Fr.	19'500.00
Diverses und Unvorhergesehenes ca. 10 %	Fr.	2'000.00
Total Bauarbeiten	Fr.	90'000.00

2. Nebenarbeiten

Provisorien, Markierungen	Fr.	6'000.00
Geometer	Fr.	8'000.00
Kandelaber-Ersatz	Fr.	9'000.00
Diverses und Unvorhergesehenes ca. 5 %	Fr.	1'500.00
Total Nebenarbeiten	Fr.	24'500.00

3. Technische Arbeiten

Kosten für Ausführungsprojekt und Bauleitung ca. 10% der Baukosten	Fr.	40'000.00
Total Technische Arbeiten	Fr.	40'000.00

Gesamtkosten exkl. MWSt		457'000.00
Mehrwertsteuer 7.7 % von	Fr.	35'189.00
Rundungsbetrag	Fr.	2'811.00
Gesamtkosten Strassensanierung	Fr.	495'000.00

Kostenschätzung Wasserleitungersatz

1. Bauarbeiten

Tiefbauarbeiten

111 Regiearbeiten	Fr.	7'000.00
113 Baustelleneinrichtung	Fr.	8'000.00
151 Bauarbeiten für Werkleitungen	Fr.	49'000.00
411 Werkleitungen für Wasser und Gas	Fr.	105'000.00
Diverses und Unvorhergesehenes ca. 10 %	Fr.	17'000.00
Total Bauarbeiten	Fr.	186'000.00

2. Nebenarbeiten

Diverses und Unvorhergesehenes ca. 5 %	Fr.	2'000.00
Total Nebenarbeiten	Fr.	2'000.00

3. Technische Arbeiten

Kosten für Ausführungsprojekt und Bauleitung ca. 10% der Baukosten	Fr.	19'000.00
Total Technische Arbeiten	Fr.	19'000.00
 Gesamtkosten exkl. MWSt		207'000.00
Mehrwertsteuer 7.7 % von	Fr.	15'939.00
Rundungsbetrag	Fr.	2'061.00
Gesamtkosten Strassensanierung	Fr.	225'000.00

Kostenschätzung Kanalisationersatz

1. Bauarbeiten

Tiefbauarbeiten

111 Regiearbeiten	Fr.	3'200.00
113 Baustelleneinrichtung	Fr.	3'800.00
161 Wasserhaltung	Fr.	4'500.00
237 Kanalisationen und Entw. (inkl. Erdbauarbeiten)	Fr.	71'500.00
Diverses und Unvorhergesehenes ca. 10 %	Fr.	8'500.00
Total Bauarbeiten	Fr.	91'500.00

2. Nebenarbeiten

Fernsehablehnung	Fr.	6'000.00
Diverses und Unvorhergesehenes ca. 5 %	Fr.	500.00
Total Nebenarbeiten	Fr.	6'500.00

3. Technische Arbeiten

Kosten für Ausführungsprojekt und Bauleitung ca. 10% der Baukosten	Fr.	10'000.00
Total Technische Arbeiten	Fr.	10'000.00

Gesamtkosten exkl. MWSt		108'000.00
Mehrwertsteuer 7.7 % von	Fr.	8'316.00
Rundungsbetrag	Fr.	3'684.00
Gesamtkosten Strassensanierung	Fr.	120'000.00

Anhang 2: Grundlagen von der GEP 2007 für den Abschnitt KS E211 – KS E190

GEP-Berechnung: Resultat-Tabelle		Seite: 95				
Netz : Netz PH III 060308; Regen : ZHMODELL-ZH...		Datum: 4.12.2006				
SASUM DIM						
Name	E210-E21	E211-E19	E22-E100	E220-E22	E221-E28	E230-E24
Bauwerktyp	KGB	KGB	KGB	KGB	KGB	KGB
Zulauf von	E201-E21	E210-E21	E21-E22	E261-E22	E220-E22	
Zulauf von				E70-E220		
Zulauf von						
Ablauf nach	E211-E19	E190-E70	E100-E10	E221-E28	E280-E28	E240-E26
System						
Schacht ob.						
Schacht unt.						
Kanal:						
Profiltyp	Kreis	Kreis	Kreis	Kreis	Kreis	Kreis
B dim. [mm]		400				
H dim. [mm]						
B geg. [mm]	300	300	300	700	700	200
H geg. [mm]						
Länge [m]	60.28	57.30	56.84	23.59	35.97	24.79
Gef. [°/oo]	36.0	7.0	4.0	12.0	18.0	9.0
k-Strickler	85	85	85	85	85	85
k abs. [mm]						
F.z. [Min]	0.3	0.6	1.0	0.1	0.2	0.4
Gebiet:						
Fläche [ha]	0.663	0.000	0.000	0.000	0.000	0.178
Gebietstyp	BAU	BAU	BAU	BAU	BAU	BAU
Abf.beiwert	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
% Strassen						
% Dach						
% Flachdach						
Fred [ha]	0.232	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071
E/ha [-]	50					50
E Gebiet	33					9
Anl.z. [Min]	6	6	6	6	6	6
TWA [l/s]	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
QKonst[l/s]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale:						
Einwohner	63	63	15	291	291	9
F [ha]	1.25	1.25	0.40	8.21	8.21	0.18
F red [ha]	0.47	0.47	0.17	2.33	2.33	0.07
F.ztot[Min]	0.6	1.2	4.8	10.1	10.3	0.4
Kanal voll:						
Qvoll [l/s]	203	193	68	1121	1373	34
vvoll [m/s]	2.87	1.53	0.96	2.91	3.57	1.09
TWA:						
Q [l/s]	0.4	0.4	0.1	2.1	2.1	0.1
v [m/s]	0.55	0.30	0.16	0.56	0.63	0.20
h [cm]	1	1	1	2	2	1
RWA:						
Q [l/s]	113.3	111.8	36.8	487.4	486.9	17.3
QSteil[l/s]						
v [m/s]	2.94	1.58	0.97	2.81	3.26	1.10
h [cm]	16	22	16	32	29	10
Auslstg. [%]	54	55	53	46	41	50
Ausl. [%] bei		125				
Q geg. [l/s]		89.4				

Anhang 3: Hydraulische Berechnung Abschnitt KSE 211-E190

Nachweis mit bestehendem Querschnitt DN300

Abflussberechnung im Kreisprofil nach Strickler, verschiedene Füllhöhen

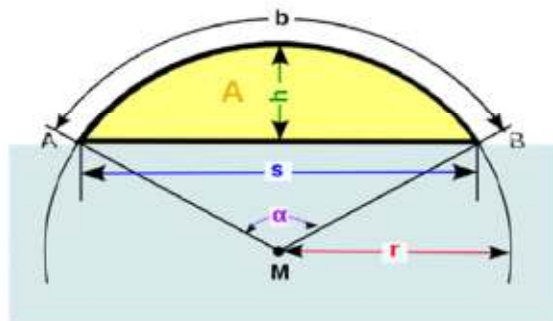
Gemeinde: Dottikon
Projekt: Sanierung Heuerweg / Sportstrasse
Abschnitt: KS E211 - E190 (Überprüfung Hydraulik)

J	kst	D _{innen}	Q _{st.100}	Freibord	Füllhöhe	Füllgrad
[%]	[m³/(1/3)s]	[mm]	[m³/s]	[mm]	[mm]	[]
0.7	85	300	0.193	0	300	1

Radius	Faktor	Füllhöhe	D-(Füllhöhe)	hydr. Radius	Fläche			Umfang	
					A _{Kreis}	Alpha	A _{Kreissegm}	A _{Gesamt}	ben. Umfang
[mm]	[]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm²]	[Bogenmass]	[mm²]	[mm²]	[mm]
150	1	300	0	75	70685.835	0	0	70685.835	942.478
150	0.95	285	15	86.095	70685.835	0.903	3324.104	69361.731	907.478
150	0.9	270	30	89.411	70685.835	1.267	3678.757	67007.078	749.428
150	0.85	255	45	90.981	70685.835	1.591	6851.046	64034.789	703.828
150	0.8	240	60	91.258	70685.835	1.855	10070.041	60615.794	664.228
150	0.75	225	75	90.508	70685.835	2.094	13812.483	56873.352	628.378
150	0.7	210	90	88.866	70685.835	2.319	17843.488	52842.347	594.628
150	0.65	195	105	86.447	70685.835	2.532	22043.998	48641.837	562.678
150	0.6	180	120	83.291	70685.835	2.739	26405.943	44279.892	531.628
150	0.55	165	135	79.471	70685.835	2.941	30844.686	39841.149	501.328
150	0.5	150	150	74.99	70685.835	3.142	35352.083	35353.752	471.178
150	0.45	135	165	69.924	70685.835	3.342	39837.021	30848.814	441.178
150	0.4	120	180	64.277	70685.835	3.544	44275.888	26409.947	410.878
150	0.35	105	195	58.047	70685.835	3.751	48638.043	22047.792	379.828
150	0.3	90	210	51.27	70685.835	3.965	52857.744	17828.091	347.728
150	0.25	75	225	43.981	70685.835	4.189	56870.216	13815.619	314.128
150	0.2	60	240	36.164	70685.835	4.429	60627.525	10058.31	278.128
150	0.15	45	255	27.875	70685.835	4.692	64032.662	6653.173	236.678
150	0.1	30	270	19.061	70685.835	4.996	67005.577	3680.258	193.078
150	0.05	15	285	9.768	70685.835	5.381	69363.939	1321.896	135.328
150	1	300	0	75	70685.835	0	0	70685.835	942.478
150	0.93818121	281.454364	18.5456358	86.9958329	70685.8347	1.00507819	1809.83597	68875.9987	150.761728
									791.716068

kst	J	v	Strickler		Q	v/vvoll	Q/Qvoll
			Q _{st.100}	Q _{max}			
[m³/s]	[]	[m/s]	[m³/s]	[m³/s]	[m³/s]	[]	[]
85	0.007	1.265	0.089	89	1	1	1
85	0.007	1.385	0.068	96	0.995	1.029	
85	0.007	1.422	0.065	95	1.124	1.067	
85	0.007	1.439	0.062	92	1.138	1.034	
85	0.007	1.442	0.067	87	1.14	0.978	
85	0.007	1.434	0.082	82	1.134	0.921	
85	0.007	1.416	0.075	75	1.119	0.843	
85	0.007	1.39	0.068	68	1.099	0.764	
85	0.007	1.356	0.06	60	1.072	0.674	
85	0.007	1.315	0.052	52	1.04	0.584	
85	0.007	1.265	0.045	45	1	0.506	
85	0.007	1.207	0.037	37	0.954	0.416	
85	0.007	1.141	0.03	30	0.902	0.337	
85	0.007	1.068	0.024	24	0.843	0.27	
85	0.007	0.981	0.017	17	0.775	0.191	
85	0.007	0.888	0.012	12	0.7	0.135	
85	0.007	0.778	0.008	8	0.615	0.09	
85	0.007	0.654	0.004	4	0.517	0.045	
85	0.007	0.507	0.002	2	0.401	0.022	
85	0.007	0.325	0	0	0.257	0	
85	0.007	1.265	0.089	89	1	1	
85	0.007	1.39626198	0.03618894	96.1689384	1.10376441	1.08054987	

Nachweis erfüllt
Nein
Nein



$$\alpha = 2 \cdot \arccos\left(1 - \frac{h}{r}\right)$$

$$A = \frac{r^2}{2} \cdot (\alpha - \sin \alpha)$$

$$b = \alpha \cdot r$$

Winkel sind in Bogenmass

Nachweis mit neuem Querschnitt DN400



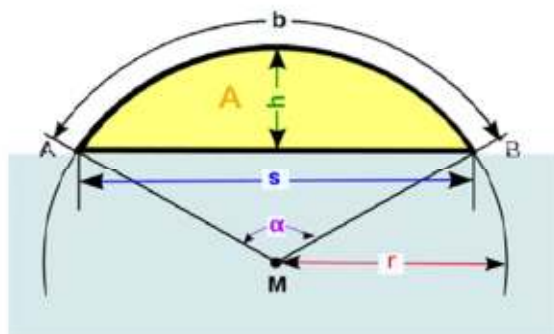
Abflussberechnung im Kreisprofil nach Strickler, verschiedene Füllhöhen

Gemeinde: Dottikon
Projekt: Sanierung Heuerweg / Sportstrasse
Abschnitt: KS E211 - E190 (Überprüfung Hydraulik)

Eingabewerte					
J	kst	D_innen	Qst_100	Freibord	Füllhöhe
[‰]	[m³/(s/ha)]	[mm]	[m³/s]	[mm]	[mm]
0.7	85	400	0.193	0	400

Fläche										Umfang		Strickler							
Radius	Faktor	Füllhöhe	D-(Füllhöhe)	hydr. Radius	A_Kreis	Alpha	A_Kreissegm	A_Gesamt	b	ben. Umfang	ist	J	v	Q	Q	v/voll	Q/Qvoll		
(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm²)	(°)	(mm²)	(mm²)	(mm)	(mm)	(mm)	(s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)		
200	1	400	0	100	125663.706	0	0	125663.706	0	1256.637	85	0.007	1.532	0.193	193	1	1		
200	0.95	360	40	114.58	125663.706	0.907	2348.678	123315.677	180.4	1076.237	85	0.007	1.678	0.207	207	1.065	1.073		
200	0.9	360	40	119.215	125663.706	1.287	6540.012	119123.694	257.4	999.237	85	0.007	1.723	0.205	205	1.125	1.062		
200	0.85	340	60	121.308	125663.706	1.591	11824.082	113839.624	318.2	938.437	85	0.007	1.743	0.198	198	1.138	1.026		
200	0.8	320	80	121.677	125663.706	1.855	17902.295	107761.411	371	885.637	85	0.007	1.746	0.188	188	1.14	0.974		
200	0.75	300	100	120.678	125663.706	2.094	24555.542	101108.164	418.8	837.637	85	0.007	1.737	0.176	176	1.134	0.912		
200	0.7	280	120	118.488	125663.706	2.319	31721.757	93941.949	463.8	792.837	85	0.007	1.716	0.161	161	1.12	0.834		
200	0.65	260	140	115.263	125663.706	2.532	39189.329	86474.377	506.4	750.237	85	0.007	1.684	0.146	146	1.099	0.756		
200	0.6	240	160	111.835	125663.706	2.735	46445.3	78712.69	547.8	705.837	85	0.007	1.648	0.13	130	1.078	0.686		
200	0.55	220	180	108.962	125663.706	2.941	54834.997	70628.709	588.2	668.437	85	0.007	1.592	0.113	113	1.039	0.585		
200	0.5	200	200	99.987	125663.706	3.142	63848.147	63845.569	628.8	628.437	85	0.007	1.532	0.096	96	1	0.497		
200	0.45	180	220	93.232	125663.706	3.342	70821.371	54842.335	668.4	588.237	85	0.007	1.462	0.08	80	0.954	0.415		
200	0.4	160	240	85.703	125663.706	3.544	78712.69	46951.016	708.8	547.837	85	0.007	1.382	0.065	65	0.902	0.337		
200	0.35	140	260	77.396	125663.706	3.751	86467.632	39196.074	750.2	506.437	85	0.007	1.292	0.051	51	0.843	0.264		
200	0.3	120	280	68.36	125663.706	3.965	93969.323	31694.383	793	463.637	85	0.007	1.189	0.038	38	0.776	0.197		
200	0.25	100	300	58.641	125663.706	4.189	101102.606	24561.1	837.6	418.837	85	0.007	1.073	0.026	26	0.7	0.135		
200	0.2	80	320	48.219	125663.706	4.429	107782.267	17881.439	885.8	370.837	85	0.007	0.942	0.017	17	0.615	0.088		
200	0.15	60	340	37.167	125663.706	4.692	113835.843	11827.863	938.4	318.237	85	0.007	0.792	0.009	9	0.517	0.047		
200	0.1	40	360	25.415	125663.706	4.998	119121.025	6542.681	999.2	257.437	85	0.007	0.615	0.004	4	0.401	0.021		
200	0.05	20	380	13.024	125663.706	5.381	123313.669	2350.037	1076.2	180.437	85	0.007	0.394	0.001	1	0.257	0.005		
200	1	400	0	100	125663.706	0	0	125663.706	0	1256.637	85	0.007	1.532	0.193	193	1	1		
200	0.93818121	375.272486	24.7275144	115.994444	125663.706	1.00507819	3217.48616	122446.22	201.015638	1055.62142	85	0.007	1.69145093	0.30711177	307.111773	1.10408024	1.07311799		
																		Nachweis erfüllt	
																		Ja	
																		Ja	

Nachweis erfüllt	
Ja	Ja
Ja	Ja



$$\alpha = 2 \cdot \arccos\left(1 - \frac{h}{r}\right)$$

$$A = \frac{r^2}{2} \cdot (\alpha - \sin \alpha)$$

$$b = \alpha \cdot r$$

Winkel sind in Bogenmass