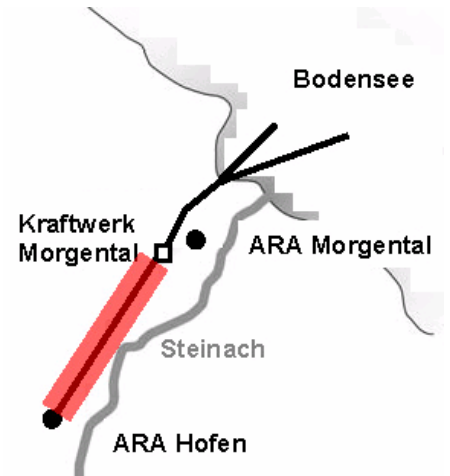


Verbesserung der Wasserqualität der Steinach

Ableitung ARA Hofen - Bodensee

Bauherr: Entsorgung St.Gallen
Teilprojekt 1: ARA Hofen – KW Morgental
Objekt: Druckleitung
Stufe: Bauprojekt



Technischer Bericht



Ingenieurgesellschaft Ruesch-SHT

Ruesch
Engineering AG

Spalt-Hitz-Tobler AG
Dipl. Ingenieure ETH/TUG/SIA



Gossauerstrasse 2
9100 Herisau

Unterer Graben 1
9001 St. Gallen

Kesslerstrasse 1
9000 St. Gallen

Kanalweg 17
9462 Montlingen

Inhaltsverzeichnis

A	Übersicht über das Konzept des Gesamtprojektes Ableitung ARA Hofen – Bodensee	3
B	Grundlagen des Gesamtprojektes	3
C	Projekt Abwasserdruckleitung	4
1	Allgemeine Bemerkungen	6
2	Umfang des Bauprojektes	6
3	Kenndaten der Abwasserdruckleitung	7
4	Beschreibung des Projektes und der Bauausführung	8
4.1	Zielvorgaben	8
4.2	Leitungsbau	8
4.2.1	Allgemeine Bemerkungen	8
4.2.2	Baugrund und geotechnische Begleitplanung	8
4.2.3	Tiefbau	10
4.2.4	Rohrbau	11
4.2.5	Detaillierte Trassebeschreibung	12
4.3	Spezialbauwerke	15
4.3.1	Querung von Kantonsstrassen	15
4.3.2	Kontrolleinstiege in die Rohrleitung	15
4.3.3	Auslaufbauwerk beim Ausgleichsweiher ARA Hofen	16
4.3.4	Rohrbrücke Hofenbach	18
4.3.5	Querung des A1-Zubringers Arbon	19
4.3.6	Streckenschacht Pfauenmoosstrasse	20
4.4	Ausführungsetappen	20
5	Land und Rechte	21
6	Landschaftspflegerische/ökologische Begleitplanung	22
7	Betriebssicherheit - Störfallszenarien	23
8	Bewilligungen	24
8.1	Durchleitungs- und Baurechte	24

8.2	Querung von Kantonsstrassen	24
8.3	Querung des A1-Zubringers Arbon	24
8.4	Rodungen	24
8.5	Bauten an und in Gewässern	25
8.6	Querungen von speziellen fremden Werkleitungen	26
8.7	Baubewilligungen der Gemeinden Wittenbach, Berg und Steinach	26
8.8	Baubewilligungen des Kantons St. Gallen	26
9	Umweltverträglichkeitsprüfung [UVP]	27
10	Zusätzlich geplante Sanierungs- und Rückbauarbeiten	27

D Anhang

Beilagen	1	Übersichtsplan Gesamtprojekt
	2	Schemaplan Druckleitung
	3	nicht beiliegend
	4	Plandokumente Bauprojekt
	5	Bauprogramm

A Übersicht über das Konzept des Gesamtprojektes Ableitung ARA Hofen – Bodensee

Das Gesamtprojekt Ableitung ARA Hofen-Bodensee setzt zum Ziel, die Wasserqualität der Steinach zu verbessern. Es umfasst bauliche Massnahmen, um das gereinigte Abwasser der ARA Hofen direkt in den Bodensee abzuleiten und nicht mehr über die Steinach in den Bodensee einzutragen.

Das Gesamtprojekt umfasst folgende Teile:

Teilprojekt 1 [Federführung durch Entsorgung St. Gallen ESG]

- **Abwasserdruckleitung**
ab dem bestehenden Ausgleichsweiher der ARA Hofen (Wittenbach) bis nach Steinach für die Ableitung des gereinigten Abwassers zu einem Kraftwerk
- **Kleinwasserkraftwerk Morgental [KWM]**
auf dem Areal der bestehenden ARA Morgental (Steinach) mit Nutzung des ständigen Abwasseranfalles von ca. 28'000 m³ pro Tag zur Stromerzeugung.

Das vorliegende Projekt der Ingenieurgemeinschaft Rüesch-SHT ist das Bauprojekt für die Anlage **Objekt Abwasserdruckleitung**.

Die Anlage **Objekt KVM** wird in einem separaten Bauprojekt bearbeitet.

Teilprojekt 2 [Federführung durch den Abwasserverband Morgental AVM]

- Zusätzliches Teilstück Ablaufkanal vom KWM in Richtung Bodensee d.h. bis zum bestehenden Ablaufkanal des AVM
- Zusätzliche zweite Seeleitung zur gemeinsamen Ausleitung der Abwässer der ARA Morgental und der ARA Hofen in den Bodensee

Das Teilprojekt 2 ist nicht Gegenstand des vorliegenden Projektes.

B Grundlagen des Gesamtprojektes

Ableitung ARA Hofen-Bodensee

Das Vorhaben, mit dem Gesamtprojekt **Ableitung ARA Hofen-Bodensee** die Wasserqualität der Steinach und in der Steinacherbucht nachhaltig zu verbessern, ist das Ergebnis von umfangreichen Studien von Problemen im Zusammenhang mit dem Vorfluter Steinach.

In der Dokumentation mit dem Titel **Konzeptstudie Steinach** (Dezember 2006) sind alle Arbeiten der Studie zusammengefasst.

Ein übergeordnetes Fachgremium hat Entsorgung St. Gallen empfohlen, die direkte Einleitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen in den Bodensee zu realisieren.

Mit Zustimmung aller involvierten regionalen Partner wurden die Planungen mit dem Projekttitel Ableitung ARA Hofen-Bodensee in Angriff genommen. In einer ersten Phase wurde ein Vorprojekt erarbeitet (Zusammenfassender Bericht August 2008).

Die vorliegenden Unterlagen sind eine Weiterbearbeitung des Vorprojektes und dokumentieren die Phase Bauprojekt als Grundlage für Ausführungsentscheide.

C Projekt Abwasserdruckleitung

1 Allgemeine Bemerkungen

Die Ableitung des Abwassers von der ARA Hofen zum Bodensee umfasst generell die Abschnitte:

- **Rohrleitung von der ARA Hofen bis zum Kleinwasserkraftwerk KWM**
- **Kleinwasserkraftwerk Morgental (KWM)**
- Ablaufkanal vom KWM bis zum bestehenden Ablaufkanal des AVM (bis RU 0030)
- Zusätzliche zweite Seeleitung im Bodensee

Der vorliegende Technische Bericht umfasst nur die Rohrleitung. Die Leitung dient einerseits grundsätzlich zur Ableitung des Abwassers und ist andererseits gleichzeitig die Druckleitung des geplanten Kleinwasserkraftwerkes.

Die Rohrleitung ist in allen Belangen so konzipiert, dass sie zum heutigen Zeitpunkt das gereinigte Abwasser der ARA Hofen ableitet und zu einem späteren Zeitpunkt auch zur Ableitung von vorbehandeltem Rohabwasser dient.

2 Umfang des Bauprojektes

Die vorliegende Planung baut auf den Ergebnissen des Vorprojektes auf und umfasst mit vertiefter Bearbeitung folgende Elemente:

- **Festlegung der Linienführung der Rohrleitung**

Die Linienführung wurde im Gelände durch Begehungen definitiv festgelegt. Der Verlauf wurde lage- und höhenmässig vermessen.

- **Evaluierung des Rohrmaterials und des wirtschaftlichsten Rohrdurchmessers**

Um das Bauprojekt mit effektiven Elementen der Bauausführung planen zu können, wurde das Rohrmaterial und der Rohrdurchmesser der geplanten Abwasserdruckleitung auf Grund einer öffentlichen Ausschreibung über die Rohrlieferung gewählt. Die Lieferung der Rohre erfolgt direkt über die Bauherrschaft.

- **Festlegung der Kenndaten**

Sämtliche Daten sind übersichtlich in Kapitel 3 zusammengestellt.

- **Festlegung der Spezialbauwerke sowie des Bauvorganges für Tief- und Rohrbau**

Siehe Beschreibungen und Auflistungen in den Kapiteln 4.2 und 4.3

- **Technischer Bericht und Kostenvoranschlag**

3 Kenndaten der Abwasserdruckleitung

- Leitungslänge
 Ausgleichsweiher ARA Hofen-KWM total ca. 5'000 m
- Nutzbare Höhendifferenz (geodätisch) ca. 190 m
- Wassermenge 1'300 l/s
 Dimensionierungswassermenge entsprechend
 - der heutigen Kapazität des Zuflusskanals zur ARA Hofen (1'300 l/s)
 - der vom Abwasserverband Morgental definierten max. Zuleitmenge von der ARA Hofen für eine gemeinsame Ausleitung zum Bodensee über bestehende Kanalanlagen (1'300 l/s)
- Rohrdurchmesser (Innendurchmesser) 704 mm
 Der Durchmesser DN 700 und der Einsatz von Rohren aus duktilem Gusseisen wurden als die wirtschaftlichste Lösung ermittelt, weil damit die günstigsten Gestehungskosten pro erzeugter kWh elektrischer Strom resultieren.
- Rohrmaterial duktiles Gusseisen (d.G.)
- Rohrverbindung und Aufnahme der auftretenden Kräfte Steckmuffenverbindung, zusätzlich mit längskraftschlüssigen Schubsicherungen
- Druckstufen der eingesetzten Rohre PN 10, PN 16, PN 25
- Rohrbeschichtungen
 - Innenbeschichtung Spezialbeschichtung für Medium Abwasser
 - Aussenbeschichtung Spezialbeschichtung für Korrosions- und mechanischen Schutz
- Vorgesehene Prüfungen
 - visuelle Prüfung bei Rohranlieferung
 - Prüfung der Innenbeschichtung der fertig verlegten Rohrleitung mittels Kanalfernsehkamera mit entsprechender Dokumentation
 - Druckprüfung der betriebsbereiten Leitung, Prüfung der Dichtheit
- Gesamtinhalt der Druckleitung
 Ausgleichsweiher ARA Hofen – KWM ca. 2'000 m³

4 Beschreibung des Projektes und der Bauausführung

4.1 Zielvorgaben

Die Abwasserdruckleitung ist in allen Elementen so zu planen und zu bauen, dass sie unter Achtung von Umweltaspekten realisiert werden kann und im Betrieb eine nachhaltige Sicherheit bietet und eine hohe Gebrauchstauglichkeit garantiert.

Die Option, dass zu einem späteren Zeitpunkt vorbehandeltes Rohabwasser abgeleitet werden kann, ist in allen Belangen zu berücksichtigen.

4.2 Leitungsbau

4.2.1. Allgemeine Bemerkungen

Die Linienführung der Leitung ist so gewählt, dass im Hinblick auf die Betriebsbedingungen durchgehend ein Leitungsgefälle in Richtung Bodensee ausgebildet werden kann. Zudem schafft das gewählte Leitungstrasse sowohl für den Bau als auch für den Unterhalt mit Kontrollen eine gute Zugänglichkeit.

Die Leitung verläuft vom Ausgleichsweiher der ARA Hofen, in den die gereinigten Abwässer zufließen, talwärts, zuerst entlang der Arbonerstrasse, dann über die Gebiete Städeli-Rappen zur Pfauenmoosstrasse, quert bei Haslen den Autobahnzubringer A1-Arbon und führt nach der Querung der Rorschacherstrasse entlang dem eingedolten Haslenbach und dem offenen Bergerbach zum geplanten Kleinwasserkraftwerk Morgental.

Sie führt grösstenteils durch Landwirtschaftszonen und nimmt dabei speziell Rücksicht auf bestehende Kulturen.

4.2.2. Baugrund und geotechnische Begleitplanung

Der Baugrund im Bereich des geplanten Leitungsbaus wird von der Grundbauberatung-Geoconsulting AG St. Gallen beurteilt und die Bauausführung wird mit Massnahmenvorschlägen begleitet.

Grundsätzlich wird der Baugrund wie folgt charakterisiert:

In Höhenlagen über ca. 400 m ü. M. ist in einer Tiefe von 2-3 Metern normalerweise mit tonig-sandigem Silt (Schluff) mit wechselndem Kiesgehalt in mässig steifer Konsistenz zu rechnen.

Zu folgenden Örtlichkeiten können ergänzende Aussagen gemacht werden:

- **Rohrbrücke Hofenbach**

Es liegen zwei „alte“ Sondierungen des Ausbaues der Arbonerstrasse vor. Diese genügen für Beurteilungen.

- **Durchquerung des Grundstückes Nr. 163 im Gebiet Städeli, ca. km 1.500**

Auf einem Teil des Grundstückes Nr. 163 befindet sich eine Unternehmerdeponie, die Ende der 1970-er Jahre eingeschüttet wurde. Die Leitungslänge im Deponieabschnitt beträgt ca. 100 m.

Die Grundbauberatung AG hat bereits für die Erstellung der Deponie ein hydrogeologisches Gutachten erstellt. Eine nochmalige Beurteilung im Zuge des vorliegenden Projektes fasst zusammen:

Das Verlegen einer Leitung in ca. 2.0 m Tiefe im offenen V-Graben birgt üblicherweise keine besonderen Schwierigkeiten oder Risiken. Wenn die Rohrleitung wieder (wie vorgesehen) mit ≥ 1.0 m sauberem Lockermaterial verfüllt wird und dies im Hinblick auf die landwirtschaftliche Nutzung des Bodens einwandfrei und ohne unzulässige Verdichtung geschieht, ist wohl kaum mit irgendwelchen Nutzungseinschränkungen oder gar mit einer Ertragseinbusse zu rechnen. Eine geotechnisch bedingte Beeinträchtigung des Grundstückes Parzelle Nr. 163 ist somit nicht zu erwarten.

Wenn beim Grabenaushub kontaminiertes Material anfällt, wird zum dannzumaligen Zeitpunkt über eine richtlinienkonforme Entsorgung entschieden.

- **Durchquerung des Grundstückes Nr. 158 im Gebiet Rappen, ca. km 2.600**

Unmittelbar aufeinander folgend wird eine Geländemulde und eine Geländekuppe durchfahren. Zur genauen Erkundung der Bodenverhältnisse werden 2 Rammsondierungen ausgeführt.

- **Hangtraversierung auf Grundstück Nr. 161, ca. km 2.250**

Es werden 3 Rammsondierungen ausgeführt.

- **Unterquerung A1-Zubringer Arbon, ca. km 3.900**

Für die Unterquerung wird ein Mantelrohr mittels Microtunneling-Verfahren vorgetrieben, in welches das Mediumrohr Abwasser eingezogen wird. Zur Erkundung der Bodenverhältnisse für den Rohrvortrieb werden Kernbohrungen und Rammsondierungen ausgeführt.

4.2.3. Tiefbau

Die Rohrleitung wird auf ca. 99% der Gesamtlänge als erdverlegte Anlage erstellt. Der grösste Teil führt über Wies- oder Kulturland. Dabei wird ein Rohrgraben mit einer Normaltiefe von ca. 2 m erstellt, sodass sich eine normale Rohrüberdeckung von min. 1.0 m ergibt. Im offenen Gelände wird der Graben mit abgeböschten Grabenwänden erstellt, bei engen Platzverhältnissen oder bei erforderlichen Übertiefen des Grabens werden gespriesste Ausführungen gewählt.

Abweichende Grabentiefen ergeben sich dort, wo durch die projektbedingte Ausbildung von stetigem Rohrgefälle in Fliessrichtung Geländeckuppen durchfahren werden.

Im Zuge der wirksamen Umsetzung von Bodenschutzmassnahmen erfolgt der Bauvorgang für die Ausbildung des Grabens innerhalb eines Baustreifens in folgenden Schritten:

- Kantonsstrassen dürfen nicht als Baupisten benutzt werden.
- Private Strassen werden nur mit Zustimmung der Eigentümer befahren.
- Der Grabenaushub erfolgt grundsätzlich maschinell mit geeigneten Raupenfahrzeugen.
- Nur auf Grabenbreite wird Oberboden (Humus) auf eine Tiefe von ca. 30 cm abgetragen und seitlich, getrennt gelagert.
- Im Grabenprofil erfolgt Aushub von Unterboden (Muttererde) in einer Stärke von ca. 80 cm. Dieses Material wird ebenfalls seitlich und getrennt gelagert.
- Der restliche Aushub bis auf die Grabensohle wird ebenfalls seitlich und getrennt gelagert. Auf diesem Material wird die Transportpiste für den Rohrbau und weitere Arbeiten ausgebildet.
- Nach dem Verlegen der Rohre werden diese mit Aushubmaterial eingebettet und überdeckt. Im Bereich von felsigem Untergrund wird eine Betonkies-Sohle ausgebildet.
- Wiedereinbau des ungestörten, seitlich gelagerten Unterbodens (Muttererde).
- Wiedereinbau des ungestörten, seitlich gelagerten Oberbodens (Humus).
- Auflockern des gesamten Baustreifens und Neuansaat. Diese Flächen sind durch den Bewirtschafter für eine Ruhezeit abzugrenzen.

Der gesamte Baustreifen, parallel zur Leitung, erfordert bei diesem Arbeitsablauf eine Breite von ca. 18 m bis 20 m.

Bauliche Eingriffe in bewirtschaftete Flächen werden bezüglich Ertragseinbussen und Bewirtschaftungerschwernissen entschädigt.

4.2.4. Rohrbau

Die Abwasserdruckleitung wird mit **Rohren aus duktilem Gusseisen** ausgebildet. Die einzelnen Rohre haben ein Gewicht von 915 kg und eine Länge von 6.0 m. Die Verbindung der Rohre erfolgt mittels Steckmuffen und zusätzlichen Elementen für eine zugfeste Rohrverbindung. Damit werden sämtliche Kräfte, die im Rohrsystem auftreten können, ohne spezielle Widerlagerkonstruktionen aufgenommen. Die zugfeste Rohrverbindung wird aus Sicherheitsgründen konsequent auf der gesamten Rohrstrecke ausgebildet.

Die **Lieferung der Rohre** zur Baustelle erfolgt per Camion und zwar in benötigten Teilmengen. An geeigneten Orten entlang des Leitungstrasses werden Rohrzwischendeponien ausgebildet. Ab diesen Deponien werden die Rohre einzeln über die Baupisten ausgefahren und entlang des Rohrgrabens verteilt.

Das **Verlegen der Rohre** in den Graben erfolgt mittels der Baumaschinen der Tiefbauunternehmung und dem Einsatz von speziellen Montagegeräten der Rohrbaufirma. Das erforderliche Zusammenwirken beider Unternehmen wird durch entsprechende Vereinbarungen geregelt.

Die Rohre sind mit einem speziellen Aussenschutz versehen. Dieser schützt gegen Korrosion, vor mechanischen Beschädigungen und allgemein gegen Einflüsse des Bodens.

Die Rohre können mit seitlich gelagertem Aushubmaterial eingebettet und verfüllt werden.

Die fertig verlegte Rohrleitung wird zweifach geprüft:

- Visuelle Prüfung der Rohre von innen.
Die gesamte Rohrstrecke wird mit einer Kanalfernsehkamera abschnittsweise abgefahren. Dazu werden auf der Leitung Kontrolleinstiege ausgebildet (siehe Kapitel 4.2.3)
- Druckprüfung mit Wasser mit einem Prüfdruck in der Grösse des Nenndruckes plus 5 bar. Die Druckprüfung erfolgt nach den Richtlinien des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches [SVGW].

Parallel zur Abwasserdruckleitung wird im gemeinsamen Graben in der Tiefe von ca. 80 cm ein Kabelschutzrohr (KSR 100, verstärkt) für den Einzug von gebündelten Schutzrohren für Kabel mitverlegt. Für den Einzug der gebündelten Schutzrohre sind alle 400 m Kabelzugschächte auszubilden. Die Schächte werden erdüberdeckt.

4.2.5. Detaillierte Trassebeschreibung

Baulos 1

- km 0.000 bis 0.090: Durchquerung einer Waldzone mit erforderlichen Rodungen. Nördlich der Strasse Ausbildung eines Installations- und Montageplatzes für den Bau der Rohrbrücke. Wiederherstellung des Geländes mit teilweisen Auffüllungen
- km 0.090 bis 0.130: Spezialbauwerk Rohrbrücke Hofenbach
- km 0.130 bis 0.200: Leitungsgraben gespriesst zum Teil in Belagsflächen (Trottoir und Vorplatz), Tiefe bis 4 m, Aushub auf Zwischendeponie
- km 0.200 bis 0.600: V-Graben parallel zur Arbonerstrasse im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefen min. 2.0 m bis Tiefen zur Querung von bestehenden Werkleitungen, zahlreiche Sondagen, Kontrolleinstieg
- km 0.6000
- km 0.608 bis 0.630: Querung 1 Arbonerstrasse, Mantelrohr DN 1200 im Graben verlegt
- km 0.630 bis 1.270: V-Graben in Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefe minimal bis 3.5 m (Geländekuppen), zahlreiche Sondagen von bestehenden Werkleitungen
- km 1.160
- km 1.220
- km 1.255
- km 1.270
- km 1.270 bis 1.300: Querung 2 Arbonerstrasse, Mantelrohr DN 1220 vorgetrieben, zugleich Überquerung von eingedoltem Städelibach, Baulosgrenze BL1 / BL2
- km 1.250 bis 1.270
- Leitungsüberdeckung durch Auffüllung einer Geländemulde

Baulos 2

- km 1.300 bis 1.400: Leitungsgraben gespriesst in Wiesland, Aushub auf Zwischendeponie, Grabentiefe 3 m bis 4 m (Geländekuppe)
- km 1.400 bis 1.440: V-Graben in Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Querung der Städelistrasse
- km 1.440 bis 1.550: V-Graben in Wiesland, Durchquerung einer Unternehmerdeponie, seitliche Deponie des Materials mit Prüfung, kontaminiertes Material wird speziell entsorgt, Grabentiefe bis 3 m
- km 1.550 bis 1.700: Leitungsgraben gespriesst im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefe 3 bis 5 m (Geländekuppe)
- km 1.700 bis 2.050: V-Graben im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefe minimal bis 3 m
- km 1.760
- km 1.960
- km 1.940
- km 2.050 bis 2.120: Leitungsgraben gespriesst im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefen 3 bis 6 m (Geländekuppe)
- km 2.120 bis 2.350: V-Graben im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefen minimal bis 3.5 m

- km 2.190 Querung der EGO-Leitung (Sondieren!)
- km 2.320 Anlagen einer vermuteten Quelfassung und -ableitung sondieren
- km 2.350 bis 2.400: Leitungsgraben gespriesst im Wiesland, Aushub auf Zwischendeponie, Grabentiefe 2.5 m, spezielle Forderung des Grundeigentümers betreffend Bewirtschaftung beachten
- km 2.400 Querung der Bannwilstrasse
Baulosgrenze BL2 / BL3

Baulos 3

- km 2.415 Querung der EGO-Leitung
- km 2.420 Streckenschacht Pfauenmoosstrasse
- km 2.400 bis 2.710: V-Graben im Wiesland, parallel zur Pfauenmoosstrasse, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefe minimal bis 3 m
- km 2.685 Kontrolleinstieg
- km 2.710 bis 2.780: Leitungsgraben gespriesst im Wiesland parallel zur Pfauenmoosstrasse, Aushub auf Zwischendeponie, Grabentiefen minimal, Rücksichtnahme auf bestehende Baumreihe
- km 2.780 bis 3.410: V-Graben im Wiesland parallel zur Pfauenmoosstrasse, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefen minimal bis 3.5 m, Parallelführung zu Wasserleitung Et 125 und Querung, Querung der Wiedenhubstrasse und der Frankrütistrasse
- km 3.300 Kontrolleinstieg
- km 3.410 Gemeindegrenze Berg-Steinach
- km 3.410 bis 3.800: V-Graben im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefen minimal bis 3.5 m, Querung der Sonnenbergstrasse, teilweise Parallelführung zum Sandbüchelweg
- km 3.800 Baulosgrenze BL3 / BL4

Baulos 4

- km 3.800 bis 3.860: ½ Länge V-Graben und ½ Länge gespriesster Graben je im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefe 2.5 m
- km 3.860: Spezialschacht für Leitungsetagierung zur Unterquerung des A1-Zubringers Arbon mit Kontrolleinstieg
- km 3.860 bis 3.970: Unterquerung des A1-Zubringers Arbon mit Mantelrohr für Rohreinzug (Microtunneling DN 1200, Länge ca. 100 m)
- km 3.970: Spezialschacht Mantelrohrende
- km 3.970 bis 4.060: Leitungsgraben gespriesst, grösstenteils im Wiesland, seitliche Deponie mit Zwischendeponie, Grabentiefen minimal bis 3 m, Querung der Haslenstrasse und des eingedolten Haslenbaches,
- km 4.060 bis 4.240: V-Graben im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefen minimal bis 2.5m, Rücksichtnahme auf Obstbäume
- km 4.240 bis 4.260: Querung 3 Rorschacherstrasse, Mantelrohr DN 1200 im Graben verlegt
- km 4.260 bis 4.450: V-Graben im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefen minimal bis 2.5 m, Parallelführung zu Radweg und Rorschacherstrasse, projektierte Druckleitung ca. im Trasse einer bestehenden Wasserleitung Et 150 mit folgender Lösung: die Wasserleitung wird in einem Stufengraben parallel zur Druckleitung neu verlegt, Regelungen mit WV Steinach
- km 4.450: Kontrolleinstieg
- km 4.450 bis 5.010: V-Graben im Wiesland, seitliche Deponie des Materials, Grabentiefen 2.5 bis 3.5 m, Parallelführung zu eingedoltem Haslenbach und zum offenen Bergerbach, Fällen von Obstbäumen erforderlich, bestehende Drainageleitungen werden teilweise beim Bau zerstört und nachträglich wieder instand gestellt,
- km 4.805: Theoretische Querung von ZR 600.
Die bestehende Leitung ZR 600 ist eine Hauptleitung des Meliorationssystems Landquart-Morgental. Die Leitung mündet bei km 4.805 in den Bergerbach. Sie ist im heutigen Zustand nicht funktionstüchtig, weil sie grösstenteils verschlammt und eingestaut ist.
Die projektierte Abwasserdruckleitung kreuzt mit normaler Grabentiefe die bestehende ZR-Leitung 600 ca. auf gleicher Höhenlage.
Es ist folgende Lösung vorgesehen:
- Die bestehende ZR-Leitung 600 wird an der Kreuzungsstelle abgenommen, in dieser Höhenlage parallel zur Abwasserdruckleitung bis zum Feldweg Morgental geführt und erst dort in den Bergerbach eingeleitet.
 - Für die höhenmässige Kreuzung der Abwasserdruckleitung und der umgelegten Meliorations-Hauptleitung [ZR600] ist an dieser Stelle eine Absenkung der Abwasserdruckleitung nur auf eine kurze Distanz unmittelbar vor dem Kraftwerkgebäude notwendig, was grosse Kosteneinsparungen bei den Tiefbauarbeiten des Druckleitungsbaus ergibt.

km 5.000 Querung Feldweg Morgental
km 5.014 Einführung der Druckleitung in das neue Kleinwasserkraftwerk
Morgental KWM

Variantenlinienführung für Unterquerung A1-Zubringer Arbon:

km 3.800 bis 4.040: Mantelrohr für Rohreinzug, Länge ca. 240 m, das Mantelrohr DN 1200 wird teilweise mit einem Vertikalbogen (Radius 300m) vorgetrieben

4.3 Spezialbauwerke

4.3.1. Querung von Kantonsstrassen

Die projektierte Abwasserdruckleitung quert an 3 Stellen Kantonsstrassen.

Querung 1: Arbonerstrasse im Gebiet Gommenschwil bei Leitungskilometer 0.600

Querung 2: Arbonerstrasse beim Städelibach an der Gemeindegrenze Wittenbach/Berg bei Leitungskilometer 1.280

Querung 3: Rorschacherstrasse im Gebiet der Gemeinde Steinach bei Leitungskilometer 4.250

Die Ausbildung der Querungen wurde mit dem kantonalen Strassenkreisinspektorat SG besprochen.

Grundsätzlich werden auf die jeweilige Länge der Strassenquerung vorgängig Mantelrohre DN 1200 verlegt, in welche die Rohre der Abwasserdruckleitung auf Gleitkufen eingezogen werden. Die Kabelschutzrohre werden beim Einzug an den Druckleitungsrohren befestigt.

Die Bauausführung für den Einbau der Mantelrohre ist wie folgt vorgesehen:

- Querung 1:**
- Mantelrohr DN 1200, armierte Betonrohre mit Glockenmuffen
 - Tiefenlage ca. 1.70m Überdeckung
 - Verlegen der Mantelrohrstrecke in einem offenen Graben in 2 Etappen auf je halbe Strassenbreite mit jeweiliger Einengung auf eine Fahrspur und Verkehrsregelung mit Lichtsignalanlage
- Querung 2:** Die Verlegung des Mantelrohres im offenen Graben ist an dieser Stelle aus verkehrstechnischen Gründen nicht möglich.
Es wird auf die ganze Länge der Strassenquerung ein Mantelrohr (Stahlrohr DN 1220) im Rammvortrieb eingebaut. Betreffend Vortriebslänge sind die Forderungen bezüglich Option Radweg zu erfüllen.
- Querung 3:** Die bauliche Ausbildung erfolgt analog der Lösung von Querung 1 mit folgender Auflage:
Der Abstand vom Scheitel des Mantelrohres bis OK Strasse muss hier min. 2.0 m betragen.

4.3.2. Kontrolleinstiege in die Rohrleitung

Die Abwasserdruckleitung muss für Kontrollen nach innen zugänglich sein.

Kontrolle vor Inbetriebnahme:

Die fertig erstellte Abwasserdruckleitung wird vor der erstmaligen Füllung mit Wasser zur Druckprüfung auf der gesamten Länge mit einer Kanalfernsehkamera abgefahren und somit optisch und durch Filmaufnahmen dokumentiert, geprüft.

In der Druckleitung werden T-Formstücke eingebaut, über welche eine fahrbare Fernsehkamera eingebracht werden kann. Die Stutzenöffnung wird mit einem Blindflansch, an welchem ein spezielles Leitblech befestigt ist, verschlossen.

Der Längsabstand der Kontrolleinstiege beträgt ca. 800 m, weil mit heutiger Technik Kanalfernsehaufnahmen von einem Einstiegsort aus auf eine maximale Länge von ca. 400 m ausgeführt werden können.

Die Einstiegsstellen werden entlang des Leitungstrasses nach folgenden Kriterien angeordnet:

- Einsatzmöglichkeiten der Kamera ab Einstiegsort in beiden Richtungen.
- Streckenabschnitte mit grösserem Längsgefälle müssen in Richtung Gefälle befahren werden können.
- Die Einstiegsorte müssen verkehrstechnisch mit den Kontrollfahrzeugen gut erreichbar sein.
- Die Einstiegsorte, verbunden mit einem Schachtbauwerk, sind möglichst auch so zu platzieren, dass sie die Bewirtschaftung eines Grundstückes nicht übermässig erschweren.

Die Kontrolleinstiege müssen jederzeit betriebsbereit sein. Deshalb werden spezielle Schachtbauwerke gemäss Planbeilage ausgebildet, die einen direkten Zugang ermöglichen.

Kontrolle während des Betriebes:

Für Kontrollen der Rohrrinnenbeschichtung oder beim Aufspüren von genauen Lagen und Zuständen von Leckstellen, muss die Druckleitung, nach vorgängiger Entleerung, ebenfalls mit einer Kanalfernsehkamera befahren werden können.

4.3.3. Auslaufbauwerk beim Ausgleichsweiher ARA Hofen

4.3.3.1. Konzept bestehender Ausgleichsweiher

Dem Weiher fließen die gereinigten Abwässer der ARA Hofen zu. Die Anlage ist ein Erdbecken mit ca. 4'700 m³ Inhalt, und einer maximalen Wassertiefe von 2.70 m, mit einer Oberfläche von ca. 2'000 m², mit abgeöschten und mit gefugten Betonplatten abgedichteten Wänden und einem Boden aus Betonplatten auf gestampftem Lehm.

Weitere bauliche Elemente sind:

- Notüberlauf auf der Höhe des maximalen Wasserspiegels mit Ablaufkanal zum Hofenbach (weiterhin in Betrieb)
- Grundablass mit Ableitung zum Hofenbach (weiterhin in Betrieb)

- Weiherauslauf mit Ableitung zur Steinach via bestehendes Kleinwasserkraftwerk an der Steinach (wird aufgehoben).

Der betriebliche Unterhalt des Weihers umfasst auch eine jährliche Reinigung des Bodens wobei jeweils ca. 200 m³ Bodenschlamm abgezogen werden.

Der bestehende Weiher selbst muss für die Aufgaben im neuen Konzept nicht verändert werden. Er kann in der gleichen Art und Weise betrieben werden wie bis anhin.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes sind Zusatzarbeiten für Sanierungen und Rückbauten der heutigen Ableitung samt Kraftwerk vorgesehen, diese sind im Kapitel 10 näher umschrieben.

4.3.3.2. Auslaufbauwerk – betriebliches Konzept

Der Weiherinhalt zwischen den Koten +0.50 m und + 2.70 m ab Boden, entsprechend einem Volumen von ca. 4'000 m³ dient zur Steuerung der Turbinenanlage im neuen Kleinwasserkraftwerk Morgental [KWM].

Im Auslaufbauwerk werden folgende betriebstechnischen Anlageteile installiert:

- Rechenanlage
Feinrechen mit einer Stabdistanz von 20 mm und mit automatisch gesteuerter Reinigung zum Schutze der Turbinendüsen
- Einlauf in die Abwasserdruckleitung
- Absperrorgan bei Leitungsbeginn
Klappe mit elektrischem Antrieb, Schliesszeit 50 Sekunden
Schliess- und Öffnungsbefehle durch
 - Auslösung vor Ort
 - Auslösung fernbedient ab ARA Hofen oder ARA Morgental
 - Auslösung automatisch durch Befehle von Durchflussdifferenzmessung
- Be- und Entlüftungsrohr der Druckleitung
- Durchflussmessung
Induktiver Durchflussmesser in der Druckleitung als Teil der Durchflussdifferenzmessung.
Der zweite Durchflussmesser wird im Kleinwasserkraftwerk Morgental eingebaut.
- Niveaumessung für Weiherwasserstand:
Zwischen den Koten + 2.70 m und + 0.50 m ab Weiherboden wird das Kraftwerk gefahren.
- Schaltschrank für Elektro- und Steuerungsanlagen

Die erforderliche Erschliessung des Standortes Auslaufbauwerk mittels Strom ist durch bestehende Anlagen voll gegeben

4.3.3.3. Auslaufbauwerk – bauliches Konzept

Das Bauwerk wird als Betonkonstruktion innerhalb einer gespundeten Baugrube ausgeführt. Die Grundrissabmessungen betragen 9.60 m x 6.20 m. Die Eingliederung in die Weiherböschung erfolgt so, dass das Bauwerk in der gewählten Konzeption auch für den optionalen späteren Betriebszustand (Ableitung von vorbehandeltem Rohabwasser) dienen kann.

Die Bauwerkshöhen ergeben sich aus folgenden Bedingungen:

- Der Einlauf in die abgehende Druckleitung muss bei minimalem Wasserstand im Weiher noch eine Wasserüberdeckung über Rohrscheitel von 1.0 m haben.
- Der befahrbare Zugang zum Bauwerk soll auf der Höhe des bestehenden Fahrweges liegen.
- Somit ergeben sich folgende Höhen
 - Untergeschoss UG 5.50 m
 - Erdgeschoss EG 3.0 m
 - total inklusiv Konstruktionen 9.40 m
- Die Höhendifferenz zwischen EG und UG wird mit einer betonierten Treppe überwunden.

Weitere bauliche Einzelheiten sind im beiliegenden Bauwerksplan dargestellt.

4.3.4. Rohrbrücke Hofenbach

Von km 0.095 bis km 0.135 überquert die Abwasserdruckleitung das Bachtobel des Hofenbaches in ca. 4 m Höhe über dem Wasserlauf.

Die Tragkonstruktion für die Auflage der Abwasserdruckleitung ist eine Stahlkonstruktion. Eine im Querschnitt U-förmige Brückenkonstruktion von ca. 40 m Länge und ca. 2 m Breite erfüllt folgende ideale Randbedingungen:

- Die Rohrleitung kann auf der Brücke bei genügend Montageaum mit allen Nebenarbeiten verlegt werden.
- Der Freiraum innerhalb des U-Profiles wird als durchgehender Steg mit einem Gitterrostboden ausgebildet.
- Der Steg ermöglicht eine jederzeitige Kontrolle der Rohranlage durch Begehungen.
- Die Rohre (Einzellängen 6.0 m) werden nach Vorschriften des Rohrlieferanten auf den Konstruktionen der Brücke gelagert.
- Durch die Montage der Rohrleitung innerhalb eines U-Profiles ist die Leitung optimal gegen mögliche Gefahren im Waldbereich geschützt.
- Die Abwasserdruckleitung im Brückenbereich wird mit einer Isolation und einer Umhüllung aus Alumanblech versehen. Die Isolation wird mit Hartschaumschalensegmenten oder mit vollflächig aufgeklebten Kautschukplatten ausgeführt.

Die Elemente der Stahlkonstruktion besitzen einen Oberflächenschutz, sie sind feuerverzinkt und duplexiert.

Die Gesamtkonstruktion der Brücke wird beidseitig des Bachtobels auf Betonwiderlagern abgestützt.

4.3.5. Querung des A1-Zubringers Arbon

Ca. bei km 3.860 quert die projektierte Abwasserdruckleitung die Fahrbahnen des A1-Zubringers Arbon, welche an dieser Stelle in einem künstlichen Geländeeinschnitt liegen. Die massgebenden Höhenverhältnisse erlauben es nicht, die projektierte Leitung durch entsprechende Baumassnahmen mit der, an dieser Stelle bestehenden Brückenkonstruktion „Überführung Haslen“ baulich zu verbinden und somit oberirdisch zu führen.

Für die Querung des A1-Zubringers Arbon wird im Microtunnelingverfahren ein Mantelrohr DN 1200 in entsprechender Höhenlage unter den Fahrbahnen vorgetrieben, in welches das Mediumrohr mit speziellen Gleitkufen eingezogen wird.

Für die Überwindung der sich ergebenden Höhendifferenzen im Längenprofil sind 2 Varianten möglich. Beide sind bezüglich Vortrieb des Mantelrohres technisch machbar, sind aber bezüglich weiterer Randbedingungen im Ausführungsprojekt noch zu prüfen.

Projektlösung:

Das Mantelrohr wird auf eine Länge von ca. 100 m in gerader Linie und Neigung vorgetrieben. Bergseitig wird am Ende der Mantelrohrstrecke ein Spezialbauwerk in Ortsbeton ausgebildet. Die Abmessungen betragen ca. 7 m x 5 m im Grundriss, bei einer Gesamthöhe von 10m. Innerhalb dieses Bauwerkes erfolgt mit entsprechenden Rohrbogen-Formstücken die Etagierung der Abwasserdruckleitung von einer Normaltiefenlage (oben) auf die erforderliche Tiefe für die Unterquerung der Fahrbahnen (unten). Eine solche Etagierung ist hydraulisch nicht ideal.

Zusätzlich wird innerhalb des Spezialbauwerkes in der Rohrleitung ein Kontrolleinstieg ausgebildet.

Variantenlösung:

Das Mantelrohr wird auf eine Länge von ca. 240 m vorgetrieben. Die Höhendifferenz wird innerhalb der Vortriebstrecke durch die Ausbildung eines Rohrvortriebes mit einem vertikalen Radius von ca. 300 m überwunden.

Die Querung von 2 Bachläufen auf der Vortriebstrecke ist mit geforderten Höhenlagen ebenfalls möglich.

4.3.6. Streckenschacht Pfauenmoosstrasse

Bei ca. km 2.400 wird ein Streckenschacht ausgebildet. Die örtliche Lage wird an der Pfauenmoosstrasse, ca. beim Abzweig der Bannwilstrasse gewählt. Im Schacht wird eine Absperrklappe sowie ein Be- und Entlüftungsventil eingebaut. Die Absperrklappe mit elektrischem Antrieb wird in das System der Lecküberwachung integriert. Die Absperrklappe schliesst ebenfalls bei automatischer Auslösung durch das Überschreiten der definierten Durchfluss-Messwertdifferenz. Wenn ein Leck im Leitungsabschnitt nach ca. km 2.400 auftritt, kann ein wesentlicher Teil des Gesamtinhaltes der Druckleitung zurückgehalten werden und fliesst an der Leckstelle nicht aus.

Der Schacht wird in Ortsbeton ausgebildet und wird mit einem überirdischen Einstieg versehen.

4.4 Ausführungsetappen

Die geplante Abwasserdruckleitung mit Sonderbauwerken mit einer Gesamtlänge von ca. 5'000 m wird für die Bauausführung in Baulose unterteilt, um gesamthaft eine kurze Bauzeit zu erzielen.

Der Leitungsbau ist ein Eingriff in Grund und Boden und somit in die landwirtschaftliche Nutzung von Flächen entlang des Leitungstrasses. Dem Wunsch von Grundeigentümern und Bewirtschaftern wird möglichst entsprochen, die Bauarbeiten nicht in der intensiven Vegetationsperiode auszuführen.

Es ist geplant, die Bauarbeiten im Herbst 2011 zu beginnen und bis Frühjahr /Sommer 2012 abzuschliessen.

Dazu wird die Gesamtstrecke in 4 Baulose unterteilt, die mit sogenannten Linienbaustellen gleichzeitig ausgeführt werden. Die Ausführung der Sonderbauwerke, wie Auslaufbauwerk beim Ausgleichsweiher (Betonbauwerk), Rohrbrücke Hofenbach (Tragkonstruktion in Stahl) und Querung des A1-Zubringers Arbon (unterirdischer Vortrieb eines Mantelrohres und Ausbildung eines Ortsbetonschachtes) kann zeitlich losgelöst vom eigentlichen Leitungsbau erfolgen.

Die Wiederherstellungsarbeiten auf landwirtschaftlichen Flächen umfassen eine Rekultivierung des gesamten Baustreifens und weiterer, baulich beanspruchter Flächen. Der Zeitpunkt der Rekultivierungsarbeiten im Frühjahr / Sommer bringt gute Voraussetzungen für eine schnelle Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes.

5 Land und Rechte

Der Bau der projektierten Abwasserdruckleitung von der ARA Hofen bis zum Kleinwasserkraftwerk Morgental (KWM) ist ein Eingriff in Grundeigentum und Nutzung entlang des gewählten Leitungstrasses.

Die Leitung führt grösstenteils über landwirtschaftlich genutztes Land. Es sind 22 private Grundstücke, sowie je ein Grundstück mit landwirtschaftlicher Bewirtschaftung der Gemeinden Berg und Steinach betroffen. Mit den Grundeigentümern wurde frühzeitig, d.h. bereits in der Planungsphase Vorprojekt Kontakt aufgenommen, um das Durchleitungsrecht für die Leitung zu erwerben. Vor der Bauausführung werden mit 24 Grundeigentümern folgende Regelungen getroffen:

- **Personaldienstbarkeitsvertrag** zwischen Grundeigentümer und Bauherr
 - Bezeichnung und Beschreibung des Leitungsabschnittes
 - Leitungsbaurecht mit Eintrag der Dienstbarkeit im Grundbuch
 - Festlegung der Entschädigungen für Durchleitungsrechte und Bauwerke und Umschreibung von Dauer, Pflichten und Haftung

- **Vereinbarung** zwischen Grundeigentümer sowie Bewirtschafter und Bauherr
 - Bezeichnung des Leitungsabschnittes
 - Festlegung der Entschädigungen für
 - Ertragsausfälle während der Bauzeit und nach der Rekultivierung
 - Bewirtschaftungerschwernisse
 - Besonderheiten
 - Umschreibung der Rekultivierungsarbeiten

Für die Querung von Kantonsstrassen und des Autobahnzubringers A1 Arbon werden beim Strassenkreisinspektorat St. Gallen bzw. beim Bundesamt für Strassen ASTRA entsprechende Gesuche eingereicht, die mit speziellen Bedingungen und Auflagen genehmigt werden.

Der Leitungsabschnitt vom Auslaufbauwerk bis nach der Rohrbrücke Hofenbach (km 0.00 bis km 0.140) liegt auf einem Grundstück der Politischen Gemeinde St. Gallen und ist grösstenteils der Zone Wald zugeordnet. Für den Leitungsbau sind Rodungen erforderlich. Auf Grund von Vorgesprächen werden diese im Rahmen eines Rodungsgesuches bewilligt. Das Baurecht wird mit einer speziellen Bewilligung erteilt.

6 Landschaftspflegerische/ökologische Begleitplanung

Diese Begleitplanung stellt sicher, dass

- in der Projektierungsphase
 - alle Randbedingungen, die für einen umweltschonenden Baueingriff von Bedeutung sind, erfasst und beurteilt werden,
 - die Planungselemente so gewählt werden, dass die baulichen Eingriffe in Böden, in Nutzungen und Vegetationen sowie in Gewässer bodenschonend ausgeführt werden können,
 - die Schutz- und Wiederherstellungsmassnahmen definiert werden.

- in der Ausführungsphase
 - die umweltrelevanten Auflagen aus Baubewilligungen fachgerecht ausgeführt werden,
 - die Schutz- und Wiederherstellungs- oder Ersatzmassnahmen eingehalten bzw. umgesetzt werden,
 - die auftretenden Inkonvenienzen angemessen entschädigt werden.

Die Realisierung des gesamten Bauvorhabens wird durch einen bodenkundlichen Sachverständigen des Landwirtschaftlichen Zentrums SG in Flawil begleitet.

7 Betriebssicherheit - Störfallszenarien

Zu dieser Problematik wurde ein separater Bericht erarbeitet.

Um Auswirkungen von Störfällen infolge Leitungsbrüchen oder Lecks zu minimieren, werden folgende Massnahmen vorgesehen:

Vorbereitende Massnahmen

- Leitungsbau mit Erfüllung von hohen Kriterien für eine maximale Systemsicherheit
- Ausbildung einer aktiven Lecküberwachung
- Organisation eines Informationssystems für die Fernbetätigung der Abschlussorgane ab der ARA Morgental bzw. der ARA Hofen
- Organisation eines Massnahmensystems für Alarmierungen, Orientierungen und Informationen
- Für den Störfall ist ein Pikettdienst zu organisieren
Dieser ist zweckmässigerweise mit den Sankt Galler Stadtwerken aufzubauen. Diese besitzen auch Einsatzverträge mit Tiefbauunternehmungen. Für die Rohrleitungsreparaturen ist das Personal zu schulen und angepasste Reparatur-Sets sind bereitzuhalten.
- Die Bauherrschaft sollte beim Abschluss der Personaldienstbarkeitsverträge mit den Grundeigentümern deren Pflichten bei Grabarbeiten im Bereich der Leitung genau umschreiben.

Massnahmen bei Schadenseintritt

- Schnellstmögliches Schliessen der Absperrorgane
- Alarmierungen, Orientierungen und Informationen
- Einsatz der Reparaturschiffe
Für normale Reparaturen ist ein Zeitbedarf von mindestens 2 Tagen erforderlich.

Schlussfolgerung bei der Analyse der Störfallszenarien:

Während der Dauer einer Leitungsreparatur fliesst das gereinigte Abwasser weiterhin in den Ausgleichsweiher und gelangt über den Weiherüberlauf zum Vorfluter Hofenbach. Dieser ist in der Lage, das Abwasser zur Steinach abzuleiten, welche das gereinigte Abwasser wie im heutigen Betriebszustand zum Bodensee transportiert.

8 Bewilligungen

Für die Bauausführung der projektierten Abwasserdruckleitung sind nachfolgende Bewilligungen erforderlich:

8.1 Durchleitungs- und Baurechte

Diese werden von allen betroffenen Grundeigentümern gemäss Kapitel 5 [Land und Rechte] eingeholt. Die entsprechenden Gespräche und Verhandlungen laufen.

8.2 Querung von Kantonsstrassen

Die bauliche Ausführung erfolgt gemäss Kapitel 4.3.1 [Querung von Kantonsstrassen]. Die Bewilligung wird nach bereits erfolgten Vorgesprächen mit dem Kantonalen Strassenkreisinspektorat SG auf Gesuch hin erteilt.

8.3 Querung des A1-Zubringers Arbon

Der A1-Zubringer Arbon liegt im Bereich der Querung durch die geplante Abwasserdruckleitung in einem künstlichen Geländeeinschnitt. Die Fahrbahnen des A1-Zubringers werden unterquert. Auf Grund von Vorgesprächen mit dem Bundesamt für Strassen ASTRA wird das Bauvorhaben auf Gesuch hin genehmigt.

8.4 Rodungen

Rodungen sind zwischen km 0.010 und km 0.140 erforderlich.

Rodung:	• Fläche total	1'605 m ²
Widerherstellung:	• Wiederaufforstung	1'120 m ²
	• Wiederaufforstung ohne Hochstamm	390 m ²
	• ohne Wiederaufforstung	95 m ²

Die Bewilligung wird nach bereits erfolgten Vorgesprächen mit Stefan Buob vom Kant. Forstkreisinspektorat auf Gesuch hin erteilt.

8.5 Bauten an und in Gewässern

Die entsprechenden Bewilligungen werden über Gesuche an das Tiefbauamt des Kantons St. Gallen, Rechtsdienst eingeholt. Bauliche Massnahmen siehe Objektplan Bauten an und in Gewässern. Es sind folgende Gewässer betroffen:

- Querung Hofenbach bei km 0.110
Der Hofenbach liegt in einem Bachtobel und wird mit einer Rohrbrücke ca. 4.0 m über dem Wasserlauf überquert.
- Querung und teilweise Parallelführung zum eingedolten Gommenschwilerbach [ZR Ø 300 mm] bei km 0.400 bis km 0.600
Die Bacheindolung verläuft auf ca. 200 m Länge schräg parallel zur Arbonerstrasse mit einem seitlichen Abstand von 3 m bis 13 m. Sie bleibt in ihrer Lage unverändert. Die projektierte Anwasserdruckleitung wird in einem minimalen Abstand von ca. 3.5 m parallel zur Strasse geführt und erfüllt folgende Randbedingungen:
 - die bestehende Bacheindolung ZR300 ist auf diesem Abschnitt nur einmal zu queren.
 - die Lage der Druckleitung erlaubt für die Zukunft, die Strasse zu verbreitern oder die Option eines Radweges zu verwirklichen
 - eine allfällige spätere Offenlegung des Baches bleibt möglich
- Querung des eingedolten Städelibaches bei km 1.280.
Der Städelibach quert die Arbonerstrasse in einem Durchlass NBR 900, in welches zu einem späteren Zeitpunkt (1991) im Zuge einer Sanierung ein Rohr d.G. 600 eingezogen wurde. Die projektierte Abwasserdruckleitung quert in einem vorgepressten Mantelrohr den Bachdurchlass (siehe Querung 2 von Kantonsstrassen).

Die technische Ausbildung der Druckleitung in diesem Abschnitt wird mit folgenden Randbedingungen realisiert:

- Die Querung der EGO-Gasleitung hat an dieser Stelle zu erfolgen (grösste Tiefenlage der Gasleitung!).
 - Das Mantelrohr der Strassenquerung ist gemäss Forderung des kant. Strassenkreisinspektorates nach Westen so weit zu verlängern, dass die Option eines späteren Radweges realisiert werden kann.
 - Die Höhenlage der Abwasserdruckleitung erfordert für die Leitungsüberdeckung die Auffüllung einer bestehenden Geländemulde.
 - Der bestehende Bachdurchlass ist für die spätere Realisierung eines Radweges und für die Böschungsanpassung im Bereich der Muldenauffüllung um ca. 4 bis 5 m zu verlängern (siehe auch Bewilligung für Durchlasssanierung des Kant. Baudepartementes vom August 1991).
- Querung des Haslenbaches bei km 4.025. Die Druckleitung überquert in der Haslenstrasse den Bachdurchlass ZR 400 mit einem Abstand von ca. 0.60 m.
 - Parallelführung zum eingedolten Haslenbach [BR Ø 600/700 mm] bei km 4.470 bis 4.590
Der seitliche Abstand beträgt ca. 10 m.

- Parallelführung zum offenen Bergerbach bei km 4.600 bis km 5.000
Die projektierte Abwasserdruckleitung wird auf ca. 400 m Länge parallel zum Bergerbach geführt. Dabei wird die Lage der Druckleitung den Vorgaben eines Projektes für den Ausbau des Bergerbaches (Projekt ist in Bearbeitung) angepasst.

Die Druckleitung quert in diesem Abschnitt eine Hauptleitung der Meliorationsystems Landquart-Morgental. Die heute nicht funktionstüchtige Meliorations-Hauptleitung wird im Zuge des Druckleitungsbaues durch eine parallel führende Umlegung saniert (siehe auch Kapitel 4.2.5 / Trassebeschreibung bei km 4.805).

8.6 Querungen von speziellen fremden Werkleitungen

Die entsprechenden Auflagen und Bewilligungen werden direkt mit den Werkleitungseigentümern geregelt.

Die wichtigsten Fremdleitungen sind:

- Erdgashochdruckleitung der EGO [Erdgas Ostschweiz AG] bei km 1.260, km 2.190, und km 2.415. Die EGO-Leitung wird vor Baubeginn an allen 3 Stellen sondiert.
- Trinkwasserleitungen der BHW [Gruppenwasserversorgung] bei km 1.160 (Et 300) , km 1.220 (Et 200) und km 1.275 (PE DN 200). Die Leitungen werden vor Baubeginn sondiert.
- Trinkwasserleitung der Wasserversorgungs-Genossenschaft Steinach bei km 4.260 bis km 4.450 (Et 150). Es ist eine Umlegung erforderlich. Der Bauvorgang und die Kostentragung werden vorgängig geregelt.

8.7 Baubewilligungen der Gemeinden Wittenbach, Berg und Steinach

Im Rahmen eines Baugesuchsverfahrens ist in den 3 Gemeinden Wittenbach, Berg und Steinach je eine öffentliche Auflage von 30 Tagen Dauer durchzuführen. Die notwendigen Koordinationen zwischen den Gemeinden und für die Kontakte zum Kanton St. Gallen ist als federführende Gemeinde Steinach zuständig.

8.8 Baubewilligungen des Kantons St. Gallen

Die Verfahren zur Einholung sämtlicher kantonaler Bewilligungen sowie der Bewilligung des Bundesamtes für Strassen ASTRA werden vom Kanton [AfU SG] durchgeführt und koordiniert.

9 Umweltverträglichkeitsprüfung [UVP]

Die Erstellung von Bauten und Anlagen für die Ableitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen zum Bodensee unterliegt gemäss eidgenössischen und kantonalen Bestimmungen der UVP-Pflicht.

Es wird ein spezieller Umweltverträglichkeitsbericht [UVB] erarbeitet. Inhalt siehe Extrabericht.

10 Zusätzlich geplante Sanierungs- und Rückbauarbeiten

10.1 Ausgleichsweiher ARA Hofen

Der bestehende Ausgleichsweiher mit einer Wasseroberfläche von ca. 2'000 m² und einem max. Inhalt von 4'700 m³ bleibt weiterhin in Betrieb.

Der Boden und die geböschten Wände sind mit Betonplatten und vergossenen Fugen abgedichtet. Die Bodenplatten liegen nach Aussagen auf gestampftem Lehm. Die Boden- und Wandflächen sowie die Fugen sind zum Teil stark zerstört (Fotodokumentation). Der Weiher muss daher als teilweise undicht beurteilt werden.

Im Zuge des Bauvorhabens mit Erstellung einer neuen Ableitung in Richtung Bodensee soll der Weiher bezüglich Dichtheit saniert werden.

Erste Abklärungen zeigen, dass zur Wiederherstellung der Dichtheit eine Weiherauskleidung mit einer Folie mit entsprechenden, notwendigen Vorbereitungsarbeiten eine zweckmässige Sanierungslösung ist. Weitere Abklärungen sind bei der nächsten Weiherentleerung vor Ort durchzuführen.

10.2 Ableitung vom Ausgleichsweiher ARA Hofen zum Kraftwerk an der Steinach

Der erste Leitungsabschnitt vom Weiher bis zum Wasserschloss ist ein Betonrohr DN 700, Länge ca. 500 m, Gefälle 2 %. Diese Ableitung wird nach Inbetriebnahme der neuen Druckleitung ARA Hofen bis Kraftwerk Morgental ausser Betrieb genommen.

Die Rohrleitung verbleibt im Boden und wird mit einem Spezialbeton verfüllt.

Der zweite Leitungsabschnitt vom Wasserschloss zum Turbinenhaus des Kraftwerkes wird ebenfalls ausser Betrieb genommen.

Die Leitung führt ca. in der Falllinie durch einen steilen Rutschhang. Die ursprüngliche Rohrleitung [Guss DN 500, Länge ca. 220 m] wurde vor Jahren infolge Undichtheit saniert. Dabei wurde auf die gesamte Länge ein Kunststoffrohr DN 400 eingezogen.

Die Rohrleitung verbleibt im Boden, oberirdische Teile werden entfernt. Die Leitung wird verschlossen aber nicht verfüllt.

10.3 Bauwerk Wasserschloss

Dieses Betonbauwerk [Durchmesser 4 m, Höhe ca. 7m, Höhe über Terrain angeschüttet] im Trasse der Ableitung wird ebenfalls ausser Betrieb genommen.

Es erfolgt ein totaler Rückbau und eine der Umgebung angepasste Geländemodulierung.

10.4 Turbinenhaus an der Steinach

Die baulichen Anlagen des bestehenden Kleinwasserkraftwerkes werden vollständig rückgebaut. Turbine, Generator, elektrische Schaltanlage sowie Rohrleitungen und Armaturen werden ausgebaut.

Der Standort des Turbinenhauses besitzt keine Zufahrtsmöglichkeit. Für den Abtransport aller Materialien sind folgende Lösungen möglich:

- Wiederinbetriebnahme einer Seilbahnanlage für Abtransporte bis Zwischenlager
- Abtransporte bis Zwischenlager mit Gross-Raupen-Dumper.

Diese Lösung ist nach Angebot einer Abbruch-Spezialfirma ebenfalls möglich.

Der Rückbau des Turbinenhauses an der Steinach ist ein Bauvorhaben an einem Gewässer. Deshalb sind rechtzeitig Kontakte zum Tiefbauamt, Abteilung Gewässer des Kantons St. Gallen aufzunehmen.

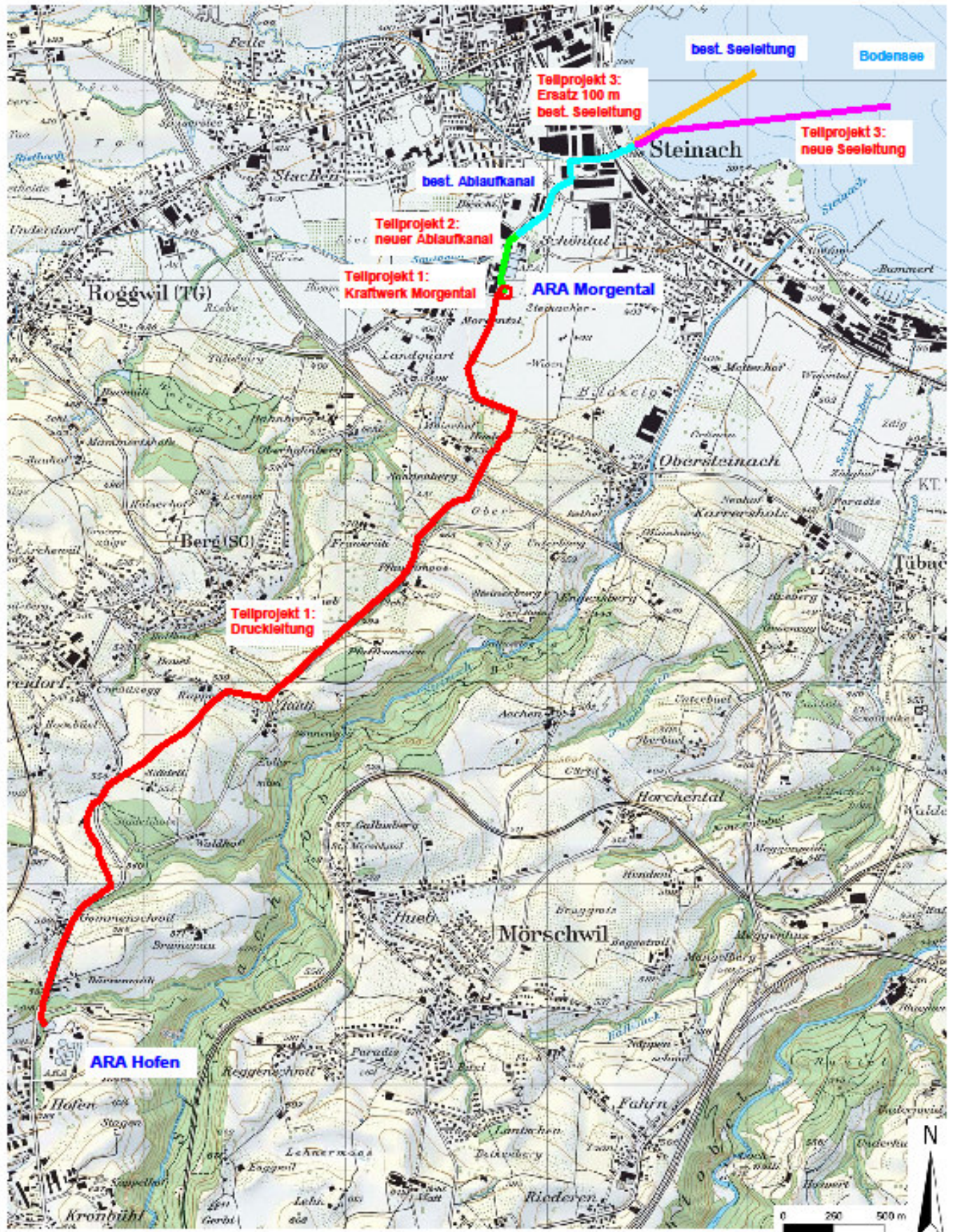
D

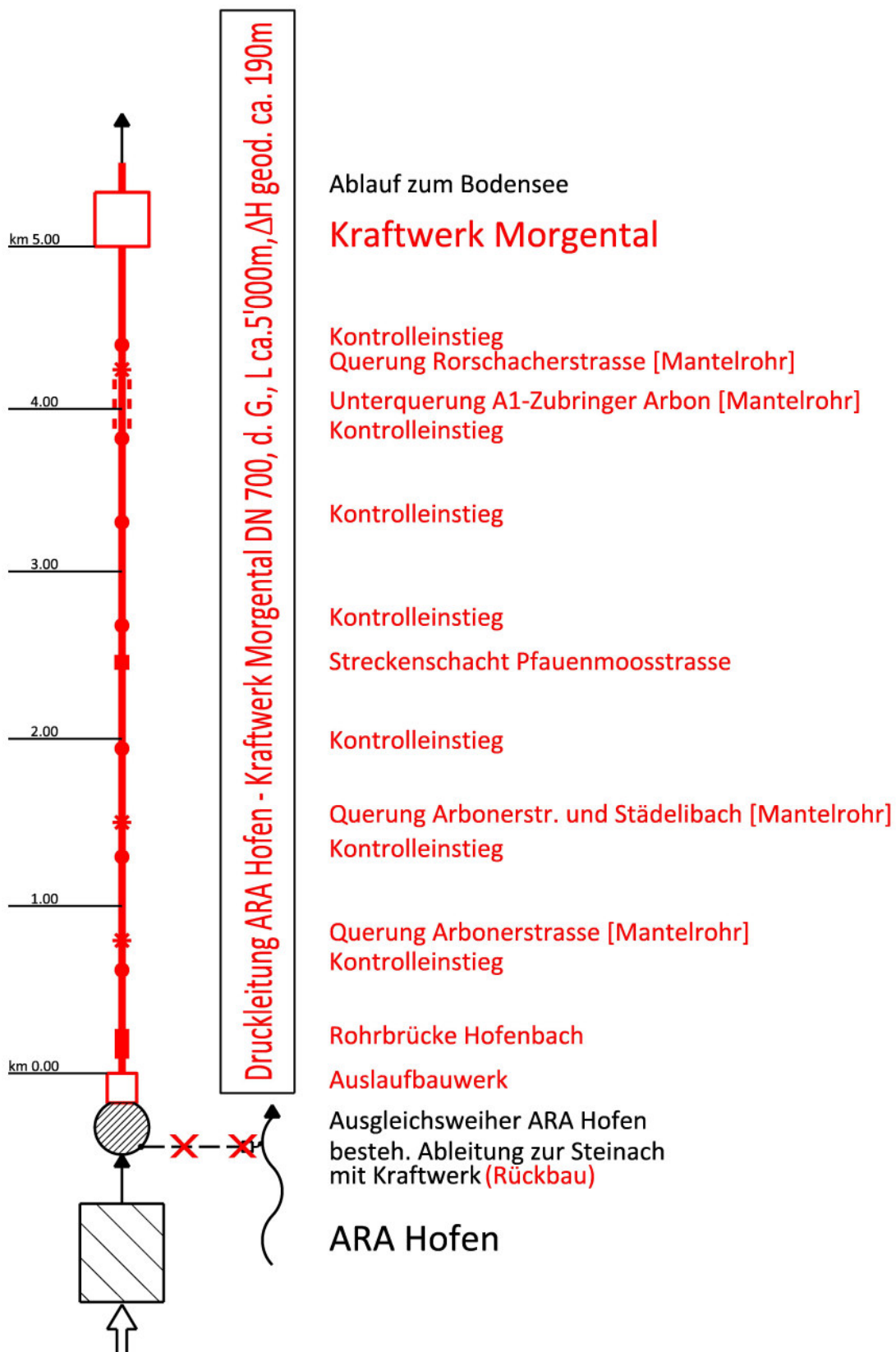
ANHANG

Beilagen:	1	Übersichtsplan Gesamtprojekt
	2	Schemaplan Druckleitung
	3	nicht beiliegend
	4	Plandokumente Bauprojekt
	5	Bauprogramm

Verbesserung der Wasserqualität der Steinach

Ableitung ARA Hofen - Bodensee





Plandokumente

für Abwasserdruckleitung ARA Hofen – Kraftwerk Morgental

Bauprojekt

Plantitel: Druckleitung DN 700 ARA Hofen - KW Morgental

- Situation 1:5000 [Übersichtsplan] Plan Nr. 1776/20
- Situation 1:1000 Baulos 1 Plan Nr. 1776/21
- Situation 1:1000 Baulos 2 Plan Nr. 1776/22
- Situation 1:1000 Baulos 3.1 Plan Nr. 1776/23
- Situation 1:1000 Baulos 3.2 Plan Nr. 1776/24
- Situation 1:1000 Baulos 4 Plan Nr. 1776/25

- Längenprofil 1:1000/100 Baulos 1 Plan Nr. 1776/26
- Längenprofil 1:1000/100 Baulos 2 Plan Nr. 1776/27
- Längenprofil 1:1000/100 Baulos 3.1 Plan Nr. 1776/28
- Längenprofil 1:1000/100 Baulos 3.2 Plan Nr. 1776/29
- Längenprofil 1:1000/100 Baulos 4 Plan Nr. 1776/30

- Grabenprofil und Baustreifen Plan Nr. 1773/37

Für das **Auflageprojekt**
werden zusätzlich spezielle Objektpläne erarbeitet.

Ableitung ARA Hofen - KW Morgental

Bauprogramm Druckleitung

