



Abwasserreinigungsanlage Hofen-Wittenbach: Bauliches

**Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität der Steinach; Ableitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen in den Bodensee und Bau des Kleinwasserkraftwerkes KW Morgental**

**Antrag**

Wir beantragen Ihnen, folgende Beschlüsse zu fassen:

1. Das Projekt zur Verbesserung der Wasserqualität der Steinach mit direkter Ableitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen in den Bodensee und dem Bau eines Kleinwasserkraftwerk auf dem Gelände der ARA Morgental mit Gesamtkosten für St.Gallen und Wittenbach von CHF 23'554'000 wird gutgeheissen. Für den Kostenanteil der Stadt St.Gallen von CHF 20'982'000 wird ein Verpflichtungskredit zu Lasten der Spezialfinanzierung für den Gewässerschutz erteilt.
2. Der Beschluss untersteht dem obligatorischen Referendum gemäss Art. 7 Ziff. 2 lit. a der Gemeindeordnung.

---

**1 Zusammenfassung**

*Seit Jahren leiden Steinach und Steinachmündung unter ungenügender Wasserqualität. Hauptproblem ist das ungünstige Verhältnis von natürlichem Steinachwasser und gereinigtem Abwasser aus der ARA Hofen. Während man normalerweise von einem Verhältnis Fließgewässer zu gereinigtem, eingeleiteten Abwasser von 10:1 ausgeht, ist das Verhältnis an der Steinach etwa 1:5. Obwohl die ARA Hofen heute eine der kantonsweit bestfunktionierenden Anlagen ist, kann diese Situation auch mit einer zusätzlichen Verbesserung der Reinigungsleistung nicht gelöst werden. Probleme der Hangstabilität im Bereich der Ableitung und die anstehende Totalerneuerung des Kraftwerks an der Steinach gaben Anlass und Chance, nach einer grundlegenden Alternative zu suchen.*



*Eine breit abgestützte Projektgruppe unter der Leitung der Stadt St.Gallen untersuchte alle möglichen Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität der Steinach. Die Projektgruppe setzt sich zusammen aus Vertretern der Städte St.Gallen und Arbon, der Gemeinden Wittenbach und Steinach sowie Fachleuten von Entsorgung St.Gallen, des Abwasserverbandes Morgental, der zuständigen Fachstellen der Kantone St.Gallen und Thurgau und der Pro Natura St.Gallen - Appenzell.*

*Die umfangreichen Studien zeigen, dass der Bau einer direkten Ableitung ab der ARA Hofen in den Bodensee die klar beste Lösung darstellt, um die Wasserqualität der Steinach nachhaltig zu verbessern. Zudem ergeben sich auch Vorteile für den Bodensee als Trinkwasserspeicher: Auch wenn die Menge an eingeleitetem gereinigtem Abwasser gleich bleibt wie bisher, führt die weiter vom Ufer entfernte Einleitung in grösserer Seetiefe zu einer besseren Durchmischung mit dem Seewasser. Dadurch können der Mündungsbereich der Steinach und die Bucht von Arbon zusätzlich entlastet werden.*

*Eine Studie der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) klärte die wichtige Frage, ob durch die direkte Ableitung in den Bodensee Bachabschnitte der Steinach während Trockenperioden trocken fallen können. Untersuchungen im sehr trockenen Sommer 2006 zeigten jedoch, dass die Steinach auch ohne den Zufluss aus der ARA Hofen jederzeit ausreichend Wasser führt.*

*Auch Massnahmen zur weitergehenden Behandlung von Mikroverunreinigungen wurden vertieft abgeklärt. Diese können und sollen dann eingeleitet werden, wenn gesicherte Ergebnisse der vom Bundesamt für Umwelt und der EAWAG eingeleiteten Pilotversuche und klare technische Empfehlungen vorliegen. Die planerischen Voraussetzungen für den nachträglichen Einbau einer entsprechenden Anlage wurden im vorliegenden Projekt bereits getroffen.*

*Das vorliegende Projekt umfasst drei Teilprojekte:*

- Druckleitung ab der ARA Hofen bis und mit Kleinwasserkraftwerk Morgental auf dem Gelände des Abwasserverbandes Morgental (Realisierung durch die Stadt St.Gallen)*
- Neuer Kanal ab KW Morgental bis zur bestehenden Ableitung der ARA Morgental (Leitung Abwasserverband Morgental, gemeinsame Realisierung mit der Stadt St.Gallen)*
- Zusätzliche, neue Seeleitung (Leitung Abwasserverband Morgental, gemeinsame Realisierung mit der Stadt St.Gallen)*

*Mit dem Projekt werden folgende Ziele erreicht:*

- Entlastung der Steinach von jeglichem Abwasser aus der ARA Hofen und somit gesicherte und nachhaltige Verbesserung der Wasserqualität im Fluss*
- Produktion von elektrischem Strom im neuen KW Morgental*
- Nutzung der Wärme aus dem gereinigten Abwasser der ARA Morgental und Hofen*



- *Entlastung der Arboner und Steinacher Bucht*
- *Schaffen der Voraussetzungen, dass auf dem Areal der heutigen ARA Morgental längerfristig auch das Abwasser der ARA Hofen gereinigt werden kann.*
- *Aufwertung der Steinach als Lebensraum für Mensch und Natur.*

*Für die Umsetzung des Projektes wird für St. Gallen und Wittenbach mit Gesamtkosten von CHF 23'554'000 gerechnet, wovon ein Anteil von CHF 20'982'000 auf die Stadt St. Gallen und ein solcher von CHF 2'572'000 auf die Gemeinde Wittenbach entfällt. Die auf den Abwasserverband Morgental entfallenden Investitionen belaufen sich auf CHF 2'741'000.*

*Eine Projektumsetzung kommt nur dann zustande, wenn alle Teilprojekte durch die zuständigen Entscheidungsgremien genehmigt werden.*



## **2      Inhaltverzeichnis**

1	Zusammenfassung
2	Inhaltsverzeichnis
3	Ausgangslage
3.1	Wasserqualität der Steinach
3.2	Einsetzung einer multidisziplinären Arbeitsgruppe
3.2.1	Konzeptstudie
3.2.2	Vorprojekt
3.2.3	Sanierung und Optimierung der Reinigungsleistung der ARA Hofen
4	Projektierungskredit
5	Projekt
5.1	Teilprojekt 1: Druckleitung ab ARA Hofen und Kraftwerk Morgental
5.1.1	Druckleitung
5.1.2	Bauvorgang / Durchleitungen
5.1.3	Kraftwerk Morgental
5.1.4	Sicherheitsaspekte
5.2	Teilprojekt 2: Ablaufkanal KW Morgental bis Bodenseeufer
5.2.1	Neuer Ablaufkanal
5.2.2	Bestehender Ablaufkanal bis Bodenseeufer / Einkauf der Stadt
5.2.3	Abwasserwärmenutzung und Nahwärmeverbund
5.3	Teilprojekt 3: Seeleitungen
5.3.1	Kapazität bestehende Seeleitung
5.3.2	Neue Seeleitung
5.3.3	Haltung der Trinkwasserversorgungen / Bodensee-Online
6	Auswirkungen auf die Umwelt
7	Begleitende Projekte
7.1	Hochwasserschutz und Renaturierung
7.2	Nachhaltigkeit der Investitionen
7.3	Behandlung von Mikroverunreinigungen
7.4	Öffentlichkeitsarbeit
8	Investitionskosten
8.1	Baukosten neue Anlageteile
8.2	Einkauf in bestehende Anlagen und Vergütung Baurecht
9	Kostenaufteilung zwischen Stadt und AVM
10	Finanzierung
11	Auswirkungen auf die Abwassergebühren



### **3 Ausgangslage**

#### **3.1 Wasserqualität der Steinach**

Seit vielen Jahren ist bekannt, dass im Unterlauf der Steinach bei Niedrigwasser ein Anteil von bis zu 80 % gereinigtes Abwasser fliesst. Bei Regenwetter wird die Steinach zusätzlich durch Überläufe aus dem städtischen Kanalnetz belastet. Die Steinach ist grundsätzlich zu wenig wasserreich, um derart grosse gereinigte Abwassermengen aufzunehmen, und dementsprechend ist die Wasserqualität der Steinach im Unterlauf unbefriedigend. Die entsprechenden biologischen Gutachten seitens des Kantons St.Gallen resp. des kantonalen Amtes für Umwelt und Energie (AfU) bestätigen die Situation und zeigen den Handlungsbedarf deutlich auf. Die gesetzlichen Anforderungen an den Gewässerzustand sind ab der Einleitung aus der ARA Hofen nicht erfüllt, und als Folge des ungünstigen Mischverhältnisses kommt es zu Beeinträchtigungen der Lebensgemeinschaften im Gewässer, so dass auch diesbezüglich die Vorgaben der Gewässerschutzverordnung deutlich verfehlt werden.

#### **3.2 Einsetzung einer multidisziplinären Arbeitsgruppe**

Gemäss Art. 6 der Gewässerschutzverordnung verschärft die zuständige Behörde die Anforderung für die Einleitung von Abwasser in ein Gewässer, wenn feststeht, dass die ungenügende Wasserqualität auf die Einleitung zurückzuführen ist und weitere Massnahmen bei der Abwasserreinigung verhältnismässig sind. Mögliche Verfügungswerte des Kantonalen Amtes für Umweltschutz AFU für die zukünftige Abwassereinleitung in die Steinach orientieren sich an den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung und müssten gegenüber heute massiv erhöht werden.

Unter der Federführung von Entsorgung St.Gallen wurden mögliche Massnahmen zu einer nachhaltigen Verbesserung der Wasserqualität der Steinach in einer multidisziplinären Arbeitsgruppe untersucht. Einbezogen waren politische und fachliche Vertreter der Stadt und der Anliegergemeinden Wittenbach und Steinach sowie die Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), das Bundesamt für Umwelt (BAFU), die Ämter für Umweltschutz der Kantone St.Gallen und Thurgau, die kantonalen Ämter für Wasserbau, Jagd- und Fischerei, die Regionale Wasserversorgung St.Gallen (RWSG), der Abwasserverband Morgental (AVM) sowie die Naturschutzorganisationen, vertreten durch Pro Natura.

##### **3.2.1 Konzeptstudie**

Bei der Beurteilung der weiteren Abwassereinleitung der ARA Hofen in die Steinach ist die Erkenntnis entscheidend, dass die Belastung der Steinach durch das gereinigte Abwasser auch bei einer wesentlichen Verbesserung der Reinigungsleistung der ARA Hofen keine nachhaltige Verbesserung erfährt. Die Beurteilung der EAWAG, die auch von der multidisziplinären Arbeitsgruppe vollumfänglich geteilt wird, lautet für die Lösungsvarianten wie folgt:



### *Aufrüstung der ARA Hofen*

Mit einer technischen Nachrüstung der ARA Hofen (z.B. mit Membranbiologie, Filtration oder Ozonierung) kann die Konzentration von Stickstoff und organischem Kohlenstoff weiter verringert werden. Hauptproblem bleibt aber die Hydrologie der Steinach. Insbesondere bei Trockenwetter ist das Verdünnungsverhältnis von Steinachwasser zu eingeleitetem Abwasser sehr ungünstig. Phosphor-, Stickstoff- und Kohlenstoffkonzentrationen können technisch nicht auf ein gesetzeskonformes Mass reduziert werden. Zudem bleibt die Wassertemperatur selbst bei Wärmerückgewinnung zwischen 2° und 8° C erhöht, was sich insbesondere auf die Fischpopulation negativ auswirkt.

### *Direkte Ableitung in den Bodensee*

Ein gänzlicher Verzicht auf Abwassereinleitung in die Steinach hat zur Folge, dass sich die Wasserqualität unterhalb der heutigen Einleitung deutlich und nachhaltig verbessert. Ebenfalls wird mit dem Aufheben der Einleitung die Wärmebelastung der Steinach verschwinden.

Zusammenfassend bestätigt der Bericht der EAWAG, dass die Beibehaltung der heutigen Einleitung nur dann einer Ableitung in den Bodensee vorzuziehen wäre, wenn Bachabschnitte der Steinach während Trockenperioden häufig trocken fallen würden. Im sehr trockenen Sommer 2006 wurde der Abfluss der ARA Hofen während einer längeren Zeit unterbrochen, um die Restwassermenge der Steinach ohne Einleitung der gereinigten Abwässer aus der ARA Hofen zu beurteilen. Die entsprechenden Abflussmessungen in den Trockenperioden zeigten, dass die Steinach auch ohne den Zufluss aus der ARA Hofen ausreichend Wasser führte.

Probleme der Hangstabilität im Bereich der Ableitung, die notwendige Totalsanierung des Kraftwerkes an der Steinach und die daraus erwachsenden hohen Kosten sind weitere Gründe, um nach einer grundlegenden Alternative zu suchen.

## **3.2.2 Vorprojekt**

Aus diesem Grund hat der Stadtrat Ende November 2006 dem Verzicht auf die Ableitung des Abwassers aus der ARA Hofen in die Steinach und der Erstellung einer Abwasserleitung in den Bodensee mit dem Bau eines Abwasserkraftwerks im Grundsatz zugestimmt. Ein entsprechendes Vorprojekt wurde ausgearbeitet. In dieser Projektphase wirkte bereits die multidisziplinäre Arbeitsgruppe mit.

Mit der direkten Ableitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen in den Bodensee werden folgende Ziele verfolgt:

- eine nachhaltige Verbesserung der Wasserqualität in der Steinach, im Mündungsgebiet und in der Arboner- und der Steinacherbucht
- eine Aufwertung des Lebensraumes Steinach mit dem Steinachdelta



- Schaffung von Voraussetzungen für die geplanten Massnahmen im Unterlauf der Steinaach (Hochwasserschutz und Renaturierung)
- Nutzung der Wasserkraft zur Erzeugung von Ökostrom
- Abwasserwärmenutzung mit der Schaffung eines Nahwärmeverbundes
- Schaffung der Voraussetzungen für den Bau einer gemeinsamen Anlage zur Behandlung von Mikroverunreinigungen und später einer gemeinsamen ARA Hofen und Morgental auf dem Gelände der ARA Morgental.

### **3.2.3 Sanierung und Optimierung der Reinigungsleistung der ARA Hofen**

Die Massnahmen für den Werterhalt der ARA Hofen haben keinen direkten Zusammenhang mit der geplanten Ableitung und bestehen in der kurzfristig erforderliche Sanierung der Anlage samt Optimierung der Reinigungsleistung. Die erste Sanierungsetappe ist weitestgehend abgeschlossen. Die zweite Etappe ist auf 2012 vorgesehen.

## **4 Projektierungskredit**

Der Projektierungskredit für die Ableitung der ARA Hofen in den Bodensee basiert auf der Vorlage Nr. 474 vom 5. Mai 2009 an das Stadtparlament mit einem auf die Stadt St.Gallen entfallenden Kostenanteil von CHF 580'900. Die Projektierungsarbeiten umfassten die Erarbeitung der erforderlichen Planungsgrundlagen (Geländeaufnahmen, geologische Untersuchungen, Festlegung definitiver Dimensionierungsgrundlagen, usw.) und die Ausarbeitung eines abstimmungsreifen Vorlageprojektes. Hinzu kam die Erarbeitung eines Umweltverträglichkeitsberichtes, der die Auswirkungen von Bau den Betrieb der Ableitung auf Boden, Luft, Wasser, Lärm und Siedlung sowie Landschaft darstellt.

## **5 Projekt**

Das Projekt der Ableitung von der ARA Hofen bis zum Bodensee lässt sich in drei Hauptabschnitte unterteilen: die Druckleitung ab ARA Hofen bis und mit KW Morgental, den anschliessenden Kanal zur bestehenden Ablaufleitung des AVM sowie die neue Seeleitung.

### **5.1 Teilprojekt 1: Druckleitung ab ARA Hofen und Kraftwerk Morgental**

#### **5.1.1 Druckleitung**

Die vorgesehene Druckleitung führt ab dem Ausgleichsweiher der ARA Hofen zum geplanten Kraftwerk Morgental. Die Leitung verfügt über stetiges Gefälle in Richtung Bodensee. Das gewählte Leitungstrasse ermöglicht sowohl für den Bau als auch für den Unterhalt eine gute Zugänglichkeit. Die Leitung verläuft weitgehend durch Landwirtschaftszonen der



Gemeinden Wittenbach, Berg sowie Steinach und kreuzt vereinzelte Kunstbauten, Werkleitungen und Bäche.

Insgesamt führt die Leitung über eine Distanz von rund 5'000 m mit einer Höhendifferenz von 190 m. Sie weist einen Rohrrinnendurchmesser von 700 mm auf, wird mit wenigen Ausnahmen als erdverlegte Anlage erstellt und berücksichtigt eine Rohrüberdeckung von mindestens einem Meter. Spezialbauwerke sind beim Ausgleichsweiher (Einlaufbauwerk), bei der Überquerung des Hofenbaches (Rohrbrücke) und beim Autobahnzubringer A1-Arbon (Schachtbauwerk für grabenlose Unterquerung) notwendig.

### **5.1.2 Bauvorgang / Durchleitungen**

Die Bauausführung wird in vier Baulose unterteilt, um eine möglichst kurze Bauzeit zu erzielen. Die Bauarbeiten beginnen im Herbst 2011 und sollen im Frühling 2012 abgeschlossen sein. Die Ausführung der Sonderbauwerke kann zeitlich losgelöst vom eigentlichen Leitungsbau erfolgen. Mit Rücksicht auf die Landwirtschaft werden die Bauarbeiten nicht in der intensiven Vegetationsperiode ausgeführt. Die Wiederherstellungsarbeiten auf landwirtschaftlichen Flächen umfassen eine Rekultivierung des gesamten Baustreifens von rund 20 m Breite sowie aller weiterer baulich beanspruchter Flächen. Die Abgeltung der Grundeigentümer im Bereich der Ableitung ab der ARA Hofen zum Kleinwasserkraftwerk Morgental richtet sich nach den Grundsätzen der Richtlinien „Entschädigungsansätze für Schächte und erdverlegte Leitungen in landwirtschaftlichem Kulturland“ des Schweiz. Bauernverbandes, des Verbandes Schweiz. Elektrizitätsunternehmen, der Swisscom, des Verbandes Schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) und des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches (SVGW). Die Arbeiten werden durch den Schweiz. Bauernverband, vertreten durch das Landwirtschaftliche Zentrum St.Gallen in Flawil, begleitet.

### **5.1.3 Kraftwerk Morgental**

Die Höhendifferenz zwischen ARA Hofen und ARA Morgental wird genutzt, um im neuen Kleinwasserkraftwerk Morgental pro Jahr rund 4 Mio. kWh Ökostrom zu produzieren, was dem Jahresstromverbrauch von rund 900 bis 1'000 Vier-Personen-Haushalten entspricht. Mit der zukünftigen Stromproduktion kann ein namhafter Erlös generiert werden.

Die Lage des KW Morgental ist so geplant, dass spätere Ausbaumöglichkeiten der ARA Morgental nicht eingeschränkt werden. Vorgesehen ist ein zweigeschossiges wärme- und schallisoliertes Hauptgebäude, das rund 11 m über das bestehende Terrain reicht. Im Untergeschoss befinden sich die Drallkammer sowie ein kanalartiges Becken, in welches das abturbinierte Wasser fällt. Zusätzlich sind im Untergeschoss ein Werkstattraum sowie der Kabelkeller vorgesehen. Im Erdgeschoss mit Grundrissabmessungen von 15 m x 9 m befinden sich die zentralen Komponenten des Abwasserkraftwerks. Neben der mehrdüsigen Pelton-Turbine und dem Generator sind im Erdgeschoss der Traforaum, die Mittelspannungsschaltanlage sowie die gesamte Kraftwerksteuerung untergebracht. Zu- und Auslaufbau-





werk der Zentrale sind eingeschossig als Annexbauten nördlich und südlich des Hauptgebäudes angeordnet. Diese überragen das gewachsene Terrain um rund 3 m. Aufgrund des schwierigen Baugrundes ist eine Pfählung des gesamten Bauwerks erforderlich. Die Abtretung der erforderlichen Fläche erfolgt im Baurecht.

Im Falle einer späteren Zusammenfassung der ARA Hofen und der ARA Morgental am Standort Morgental würde die Druckleitung mit vorgereinigtem Abwasser aus einem Vorfluter Hofen beschickt und in einer neuen ARA Morgental behandelt. Die ARA Hofen würde in diesem Fall lediglich die Vorreinigung des Abwassers übernehmen.

#### **5.1.4 Sicherheitsaspekte**

Für die Abwasserdruckleitung gilt als Zielvorgabe, dass sie unter Beachtung aller Umweltaspekte realisiert werden kann, im Betrieb eine nachhaltige Sicherheit bietet und eine hohe Gebrauchstauglichkeit garantiert. Die Option, zu einem späteren Zeitpunkt vorbehandeltes Rohabwasser abzuleiten, wird in allen Belangen berücksichtigt.

Um Leitungsbrüche oder Lecks zu vermeiden, werden folgende Massnahmen vorgesehen:

- Erstellung der Druckleitung aus einem Rohrmaterial mit erhöhter Druckrohrqualität
- Lecküberwachung der Druckleitung und Einbindung der Regelorgane ins Leitsystem
- Vorkehrungen für Alarmierungen, Orientierung und Massnahmen
- Einsatz einer Unterhaltsequipe
- Pikettdienst für Störfälle.

### **5.2 Teilprojekt 2: Ablaufkanal KW Morgental bis Bodenseeufer**

#### **5.2.1 Neuer Ablaufkanal**

Für die Ableitung des turbinierten Abwassers bis zum bestehenden Ablaufkanal des AVM ist ein neuer Kanal von rund 280 m Länge zu erstellen. Beim Anschlusspunkt befindet sich ein Bauwerk, das die Funktion einer Entlastungsanlage zum Vorfluter Salbach hat. Mit baulichen Anpassungen wird das Vereinigungs- und Entlastungsbauwerk optimiert.

Es ist vorgesehen, im Rahmen der Erstellung des neuen Ablaufkanals den Bergerbach und den Salbach hochwassersicher auszugestalten. Die Projekte wurden deshalb aufeinander abgestimmt. Im Hinblick auf die Option einer späteren erweiterten Zusammenarbeit zwischen der Stadt und dem AVM wird der neue Ablaufkanal auf der gesamten Länge auf die erforderliche Kapazität dimensioniert. Der Rohrdurchmesser beträgt 1'400 mm. Der sehr



setzungsempfindliche Baugrund, die unmittelbare Nähe der ARA-Becken und der darüber liegende ARA-Zufahrtsweg erfordern eine sorgfältige Fundierung des Kanals.

### **5.2.2 Bestehender Ablaufkanal bis Bodenseeufer / Einkauf der Stadt**

Die aktuelle Leitung der ARA Morgental besteht aus einem Ortsbetonkanal mit Rechteckprofil. Die Gesamtlänge ab dem Areal des AVM bis zum Seeufer beträgt rund 820 m. Davon sind rund 60 m in den Jahren 2007/2008 neu erstellt worden. Die Abflusskapazität weist Reserven auf, die eine Zuleitung der maximalen von der ARA Hofen in Richtung Bodensee abgeleiteten Wassermenge von 1'300 l/s erlaubt. Zur Gewährleistung einer zufriedenstellenden Gebrauchstauglichkeit wurde der bestehende Kanal untersucht. Es zeigt sich, dass verschiedene kleinere Sanierungsarbeiten erforderlich sind.

### **5.2.3 Abwasserwärmenutzung und Nahwärmeverbund**

Durch die Ableitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen zum Bodensee wird eine Abwasserwärmenutzung durch den AVM realisiert. Im Winter kann Wärme gewonnen werden und im Sommer die entsprechende Energie zum Kühlen genutzt werden. Die geplante Anlage hat das Potential, 500'000 Liter Erdöl zu substituieren und den Ausstoss entsprechender Mengen Kohlendioxid zu vermeiden. Die Nutzung der Wärme soll in einem speziell dafür vorgesehenen Reservoir erfolgen. Als Standort eignet sich der Bereich des inzwischen rückgebauten Gasometers des AVM.

Herzstück der Abwasserwärmenutzung ist ein Wärmetauscher, der aus dem Abwasser Energie zurückgewinnt. Mittels einer Wärmepumpe kann die Energie zu Heizzwecken oder für die Kühlung nutzbar gemacht werden. Das Wärmebedarfspotential von Objekten in der näheren Umgebung der ARA Morgental scheint gegeben; die Schaffung eines Nahwärmeverbundes wird durch den AVM dementsprechend weiterverfolgt.

## **5.3 Teilprojekt 3: Seeleitungen**

### **5.3.1 Kapazität bestehende Seeleitung**

Das gereinigte Abwasser der ARA Morgental wird heute aus dem Übergabebauwerk am Seeufer über eine bestehende Einleitung (Länge rund 665 m; Einleitungstiefe ca. 12 m unter dem mittleren Sommerwasserspiegel) in den Bodensee geleitet. Die ersten 100 m der Leitung im Uferbereich sind gequetscht. Dieser Abschnitt muss ersetzt werden. Zudem sind beim Übergabebauwerk am Seeufer Anpassungen erforderlich.

Hydraulische Untersuchungen haben ergeben, dass für die Ausleitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen eine neue Seeleitung ab Übergabebauwerk am Seeufer erstellt



werden muss. Die bestehende Seeleitung der ARA Morgental ist zu klein, um zusätzlich das Abwasser der ARA Hofen aufzunehmen. Sie wird jedoch weiterhin in Betrieb bleiben.

### **5.3.2 Neue Seeleitung**

Im Rahmen von Untersuchungen über die Strömungsverhältnisse im Bodensee im Bereich des Austritts des gereinigten Abwassers aus der neuen Seeleitung wurden verschiedene Varianten von Leitungslängen, Einleittiefen und deren Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgungen simuliert, verglichen und optimiert.

Die neue Seeleitung wird einen Durchmesser von 1'200 mm aufweisen und rund 1'270 m lang sein. Sie dient bei Trockenwetter für beide ARA als Ableitung. Die bestehende Seeleitung wird nur noch zur Entlastung bzw. für die Einleitung bei Regen verwendet. Die geplante neue Leitung ist nicht nur länger als die bestehende, sondern leitet das gereinigte Abwasser in grösserer Tiefe (27 m) in den See ein. Damit ist die Einmischung des gereinigten Abwassers in den See besser. Beides ist für die Wasserqualität am Ufer und in der Bucht von Vorteil. Die Ausrichtung der neuen Seeleitung erfolgte auf der Basis von Berechnungen eines spezialisierten Ingenieurbüros, welches die Strömungsverhältnisse des Sees unter verschiedenen Windsituationen und den saisonalen Einflüssen modelliert hat, in Zusammenarbeit mit der Regionalen Wasserversorgung St.Gallen (RWSG) und den Trinkwasserversorgungen von Steinach und Arbon. Die Ergebnisse der Abklärungen bestätigen, dass mit dem vorliegenden Projekt eine deutliche Verbesserung gegenüber heute erreicht werden kann.

Der Bau der neuen Seeleitung erfolgt ab dem Übergabebauwerk zunächst parallel zur bestehenden Leitung. Auf den ersten 100 m, auf denen die bestehende Leitung ersetzt werden muss, werden beide Leitungen im Seegrund eingegraben und auf gemeinsamen Pfahljochen fundiert. Danach zweigt die neue Seeleitung nach Osten ab und wird auf weiteren 400 m in den Seegrund verlegt. Im anschliessenden Bereich bis zur Einleitstelle in 27 m Tiefe kommt die Ableitung auf den Seegrund zu liegen. Für spätere Kontrollen und den Unterhalt sind drei Tauchereinstiege geplant.

### **5.3.3 Haltung der Trinkwasserversorgungen / Bodensee-Online**

Im Rahmen der Studie „Untersuchungen zur Ausbreitung von geklärtem Abwasser aus den ARA Morgental und Hofen im Bodensee“, konnte aufgezeigt werden, dass die Trinkwasserfassungen im See mit der neuen Ableitung weniger beeinflusst werden als heute. Aufgrund der Resultate der Strömungssimulationen mit BodenseeOnline gehen die zur Stellungnahme einbezogenen Betreiber der Trinkwasserversorgungen davon aus, dass bei den Trinkwasserfassungen Frasnacht, Arbon und Rorschach im Bereich der Fassungsstellen eher eine Verbesserung der Wasserqualität zu erwarten ist.



## **6        Auswirkungen auf die Umwelt**

Für das Gesamtprojekt wurde entsprechend den gesetzlichen Vorgaben eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Der Umweltverträglichkeitsbericht weist nach, dass die vorgesehenen Massnahmen in Übereinstimmung mit der Umweltschutzgesetzgebung verwirklicht werden können. Die Prüfung der relevanten Umweltaspekte führte zu folgenden Ergebnissen:

In der Bauphase werden die Auswirkungen der Bauvorgänge soweit als möglich durch geeignete Massnahmen begrenzt. Da die Bauverfahren dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, erforderliche Schonzeiten im See eingehalten, bodenkundliche Aspekte berücksichtigt werden und der Umfang der Eingriffe kurzfristig und gering ist, sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Das Projekt steht in Übereinstimmung mit der Gewässerschutzgesetzgebung und den Bodenseerichtlinien. Die mit dem Projekt verbundenen positiven Effekte auf den Hofenbach, die Steinach und die oberflächennahen Schichten im Bereich der Steinach-Mündung leisten einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der ökologischen Gesamtsituation.

Mit der vorgesehenen Gebäudekonstruktion des Kraftwerkes Morgental werden die Anforderungen der Lärmschutzverordnung erfüllt. Dank der im Projekt vorgesehenen Massnahmen zur Betriebssicherheit wird das Risiko aus dem Betrieb der Abwasserableitung für Mensch und Umwelt minimiert.

Die Erzeugung von Ökostrom mit dem von der ARA Hofen abgeleiteten Abwasser und die in Prüfung stehende Abwasserwärmenutzung tragen zusätzlich zu einer positiven ökologischen Gesamtbilanz bei. In Übereinstimmung mit den betroffenen Wasserversorgungen resultiert auch für die Trinkwasserversorgung eine Verbesserung der heutigen Situation.

## **7        Begleitende Projekte**

Mit der Befreiung der Steinach vom gereinigten Abwasser wird die Verbesserung der Wasserqualität am deutlichsten im Unterlauf wahrnehmbar sein. Störende Gerüche und Schaumbildungen sind - so weit sie von der ARA Hofen stammen – nicht mehr vorhanden und Baden im Mündungsbereich wird wieder möglich.

### **7.1      Hochwasserschutz und Renaturierung**

Im unteren Bereich der Steinach sind der Hochwasserschutz und die Sicherheit im Hinblick auf ein 100-jähriges Regenereignis nicht gewährleistet. Die Steinach muss den veränderten Wasserzufuhrmengen angepasst werden. Mit geeigneten Massnahmen ist sicherzustellen, dass der Fluss bei Hochwasser nicht über die Ufer tritt. Aus gewässerökologischer Sicht ist gleichzeitig sicherzustellen, dass die geringer fliessenden Wassermengen bei Trockenwetter



genügen. Die Gemeinde Steinach ist zusammen mit dem Kanton St.Gallen daran, ein Projekt zur Hochwassersicherheit und zur Renaturierung der Steinach auf ihrem Gemeindegebiet zu erarbeiten. So kann die Steinach wieder zu einem vielfältigen Lebensraum für Tiere und Pflanzen, aber auch zu einem Erholungs- und Erlebnisraum für die Bevölkerung werden. Die Stadt St.Gallen prüft ihrerseits mögliche Massnahmen im Oberlauf zur Alimentierung der Steinach in ausgeprägten Trockenzeiten. Geprüft werden Massnahmen wie die Bereitstellung einer Niedrigwasserreserve, die Einspeisung von Frisch- oder Grundwasser sowie Massnahmen aus der Generellen Entwässerungsplanung. Das Projekt bezüglich Hochwasserschutz und Renaturierung ist nicht Gegenstand dieser Vorlage und obliegt der Gemeinde Steinach.

## **7.2 Nachhaltigkeit der Investitionen**

Die geplante Abwasserleitung von der ARA Hofen über die Parzelle der ARA Morgental eröffnet auch Zukunftsperspektiven. Längerfristig besteht die Möglichkeit, eine gemeinsame moderne ARA zu erstellen und so Synergien zu nutzen. Die ARA Hofen würde in diesem System nur noch eine Vorreinigung des Abwassers durchführen. Im Rahmen einer neuen Anlagengeneration könnten technische Massnahmen zur optimalen Reinigung des Abwassers kostengünstiger und professioneller erfüllt werden. Zudem sind in der Regel die Baukosten einer grösseren Anlage günstiger und der Betrieb effizienter.

## **7.3 Behandlung von Mikroverunreinigungen**

Mikroverunreinigungen im Abwasser gelangen in der Form von Hormonen oder Zwischenprodukten aus dem Abbau von Medikamenten aus menschlichen und tierischen Ausscheidungen ins Wasser. Unerwünschte Auswirkungen solcher Produkte werden vor allem bei Fischen vermutet. Die technischen Möglichkeiten zur Elimination bei Abwasserreinigungsanlagen sind bei der ARA Regensdorf mittels Ozonisierung in einem Kleinversuch erfolgreich pilotiert worden. Aktuell laufen noch technische Pilotversuche in Lausanne mittels Pulver-Aktiv-Kohle (PAK).

Massnahmen zur Behandlung von Mikroverunreinigungen sind bei der ARA Morgental zusammen mit dem gereinigten Abwasser aus der ARA Hofen dann vorgesehen, sobald gesicherte Ergebnisse der vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) und der eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) eingeleiteten Pilotversuche sowie die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen vorliegen. Das damalige Entsorgungsamt St.Gallen hatte sich seinerzeit erfolglos beim Bund für einen Pilotversuch bei der ARA Hofen beworben.

Sowohl Entsorgung St.Gallen wie der Abwasserverband Morgental verfolgen die Entwicklung weitergehender Abwasserreinigung intensiv. Derzeit laufen Versuchsanlagen zur Elimination von Mikroverunreinigungen. Im Hinblick auf das Projekt der Ableitung der ARA Hofen über den AVM in den Bodensee wurde eine Studie zur weitergehenden Behandlung von



Abwasser erarbeitet. Integriert in die Beurteilungen sind Technologien wie eine Ozonisierung oder der Einsatz von PAK. Die entsprechende Platzreserve auf dem Areal der ARA Morgental ist bereits ausgeschieden.

#### 7.4 Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen der Information der Gemeinden des Abwasserverbandes Morgental und der Stadt St.Gallen wurde ein spezieller Flyer erarbeitet, welcher Aufschluss über das Projekt und die Auswirkungen auf die Steinach und den Bodensee gibt. Über den Projektstand kann sich die interessierte Öffentlichkeit zudem laufend auf der eigens errichteten Homepage [www.unseresteinach.ch](http://www.unseresteinach.ch) informieren.

Geplant ist zudem ein Tag der offenen Tür für die Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt und der Gemeinde Wittenbach als Partnerin der ARA Hofen sowie der Gemeinden im Unterlauf der Steinach. Der voraussichtliche Termin ist der 11. September 2010.

### 8 Investitionskosten

#### 8.1 Baukosten neue Anlageteile

Die Bruttobaukosten wurden anhand eines detaillierten Kostenvoranschlages auf der Preisbasis Januar 2010 ermittelt. Die Gesamtbaukosten betragen CHF 25'110'000 (+ / -10 %) und setzen sich wie folgt zusammen:

	CHF
– Teilprojekt 1: Druckleitung	11'500'000
– Teilprojekt 1: Kleinwasserkraftwerk Morgental	6'400'000
– Teilprojekt 2: neuer Ablaufkanal	1'304'000
– Teilprojekt 3: Sanierung bestehende Seeleitung	802'000
– Teilprojekt 3: neue Seeleitung	4'384'000
– Diverses und Unvorhergesehenes	<u>720'000</u>
– <b>Total Baukosten neue Anlageteile</b>	<b><u>25'110'000</u></b>

#### 8.2 Einkauf in bestehende Anlagen und Vergütung Baurecht

Die durch St.Gallen und Wittenbach mitzubenußenden Anlageteile umfassen den landseitigen Ablaufkanal von der ARA Morgental bis zum Seeufer (Baujahr 1972), die gleichzeitig erstellte eigentliche Seeleitung sowie die im Jahre 2007 / 2008 gebaute Hochwasserentlastungsanlage am Seeufer. Für das Baurecht von 80 Jahren auf der Parzelle Morgental leistet die Stadt eine einmalige Zahlung. Es ergeben sich folgende Summen:



	CHF
– Einkauf in bestehende Anlagen des AVM	1'030'000
– Vergütung Baurecht	155'000
– <b>Total</b>	<b>1'185'000</b>

## 9 Kostenaufteilung zwischen Stadt und AVM

Der Kostenteiler zwischen der Stadt St.Gallen und dem Abwasserverband Morgental basiert auf den reservierten hydraulischen Anteilen zwischen den Vertragspartnern.

Gemäss dem ausgearbeiteten Vertrag ergibt sich folgende Aufteilung:

Teilprojekte:	Anteil Stadt %	Anteil AVM %
Teilprojekt 1: Druckleitung	100.0	0.0
Teilprojekt 1: KW Morgental	100.0	0.0
Teilprojekt 2: KW Morgental bis bestehende Ableitung	64.1	35,9
Teilprojekt 3: Sanierung bestehende Seeleitung	20.0	80.0
Teilprojekt 3: Neue Seeleitung	64.6	35.4
Diverses und Unvorhergesehenes	89.0	11.0



Somit ergeben sich folgende Kostenanteile für die neuen Anlagen:

Teilprojekte:	Anteil Stadt CHF	Anteil AVM CHF	Total CHF
Teilprojekt 1: Druckleitung	11'500'000	0	11'500'000
Teilprojekt 1: KW Morgental	6'400'000	0	6'400'000
Teilprojekt 2: KW Morgental bis best. Ableitung	835'900	468'100	1'304'000
Teilprojekt 3: Sanierung best. Seeleitung	160'400	641'600	802'000
Teilprojekt 3: Neue Seeleitung	2'832'100	1'551'900	4'384'000
Diverses und Unvorhergesehenes	640'600	79'400	720'000
<b>Baukosten Neuanlagen</b>	<b>22'369'000</b>	<b>2'741'000</b>	<b>25'110'000</b>
Einkauf in bestehende Anlagen	1'030'000		
Baurecht	155'000		
<b>Gesamtkosten Stadt / Wittenbach</b>	<b>23'554'000</b>		

## 10 Finanzierung

Die Wahrnehmung der betrieblichen und finanziellen Aspekte erfolgt durch eine neu zu gründende Betriebskommission, in die die Stadt und die Gemeinde Wittenbach Einsitz nehmen. Die Kostenbeteiligung der Gemeinde Wittenbach basiert gemäss vertraglicher Regelung auf den hydraulisch reservierten Anteilen der Dimensionierungswassermenge der Ableitung. Diese beinhaltet einen Kostenanteil von 10,92 % für Wittenbach und 89,08 % für die Stadt St.Gallen. Damit ergibt sich folgende Aufteilung:





	Anteil	Baukosten
	%	CHF
<b>St.Gallen</b>	89.08	<b>20'982'000</b>
<b>Wittenbach</b>	10.92	<b>2'572'000</b>
Total	100.00	23'554'000

## 11 Auswirkungen auf die Abwassergebühren

Die aus der Investition anfallenden Kapitalkosten samt Abschreibungen zeigen unter Berücksichtigung der Erträge aus dem Verkauf elektrischer Energie, dass sie für die Spezialfinanzierung Gewässerschutz tragbar sind und die Gebühren aufgrund der Investitionen nicht erhöht werden müssen. Die Amortisationslasten werden je zur Hälfte der Schmutzwasser- und der Entwässerungsgebühr angelastet.

Das Ausgleichskonto der Spezialfinanzierung Gewässerschutz wird tendenziell zwar abnehmen, wird aber bei der Gesamtrechnung wie auch bei allen Teilrechnungen (Schmutzwassergebühren, Entwässerungsgebühren, Anschlussbeiträge) in den nächsten Jahren immer noch einen positiven Saldo aufweisen. Zukünftige Anforderungen an den Gewässerschutz, insbesondere im Bereich Mikrobiologie, sind noch nicht kalkulierbar und sind in diesen Betrachtungen nicht berücksichtigt.

Der Stadtpräsident:  
Scheitlin

Der Stadtschreiber:  
Linke

Beilage:  
Übersichtsplan Gesamtprojekt  
Übersichtsplan Teilprojekt 1, Druckleitung  
Übersichtsplan Teilprojekte 2 und 3, bestehende Ableitung AVM und Seeleitung  
Situationsplan Teilprojekt 1, KW Morgental

Konto: 51.50147.921

