



Abwasserreinigungsanlage Hofen-Wittenbach: Bauliches

## Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität der Steinach

### Antrag

Wir beantragen Ihnen, folgenden Beschluss zu fassen:

Die Projektierung der Ableitung von der ARA Hofen in den Bodensee wird gutgeheissen. Für den auf die Stadt entfallenden Kostenanteil von CHF 580'900 wird ein Verpflichtungskredit erteilt. Die sich daraus ergebenden Zinsen und Abschreibungen sind der Spezialfinanzierung für den Gewässerschutz zu belasten.

### 1 Zusammenfassung

*Untersuchungen des kantonalen Amtes für Umwelt und Energie (AFU) zeigen, dass im Unterlauf der Steinach bei Niedrigwasser der Anteil gereinigten Abwassers bis zu 80 % beträgt. Auch bei optimaler Reinigung vermag die Steinach die anfallende Abwassermenge der ARA Hofen nicht ohne ökologische Beeinträchtigung aufzunehmen. Die Wasserqualität der Steinach im Unterlauf ist ungenügend.*

*Eine nachhaltige Verbesserung der Wasserqualität in der Steinach ist nur mit einer direkten Ableitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen in den Bodensee möglich. Damit die Steinach in Zukunft nicht mehr als Vorfluter der ARA Hofen dienen muss, wird eine neue Abwasserdruckleitung von der ARA Hofen zur ARA Morgental projektiert. Der bestehende Kanal der ARA Morgental vermag die Abwässer beider ARA zu fassen und zum Bodensee zu führen.*

*Um eine besseren Durchmischung der gereinigten Abwässer mit dem Seewasser zu ermöglichen, wird ausserdem eine zusätzliche Seeleitung vorgesehen. Zwar wird künftig die gleiche Wassermenge eingeleitet wie bis anhin, jedoch weiter vom Ufer entfernt und in grösser*



*rer Tiefe. Dies führt zu einer Entlastung der vorliegenden Buchten und schont den Bodensee als Trinkwasserspeicher.*

*Mit dem Projekt werden weitere Ziele verfolgt:*

- Produktion von elektrischem Strom in einem neuen Abwasserkraftwerk (4 Mio. kWh/Jahr),*
- Wärmenutzung aus dem gereinigten Abwasser der ARA Morgental und Hofen,*
- Entlastung der Steinacher Bucht von Mischabwassereinleitungen,*
- Option, auf dem Areal der heutigen ARA Morgental dereinst auch das Abwasser der ARA Hofen zu reinigen,*
- Aufwertung der Steinach als Lebensraum für Mensch und Natur.*

*Das Projekt wird von einer breit abgestützten Arbeitsgruppe unter der Leitung der Stadt St.Gallen getragen. Für seine Umsetzung wird mit einem Aufwand für die Stadt St.Gallen von rund CHF 18,6 Mio. gerechnet. Die Kosten für die Erarbeitung eines abstimmungsreifen Vorlageprojektes werden auf CHF 646'000 veranschlagt.*

*Weitergehende Forderungen bezüglich technischer Massnahmen zur Behandlung von Mikroverunreinigungen können erst dann eingeleitet werden, wenn gesicherte Ergebnisse der vom Bundesamt für Umwelt und der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG) eingeleiteten Pilotversuche in Regensdorf und Lausanne sowie technische Empfehlungen vorliegen. Diese werden kurzfristig nicht zu erwarten sein. Weitergehende Forderungen hinsichtlich einer besseren Reinigungsleistung der ARA Hofen sind daher nicht Gegenstand der aktuellen Vorlage.*

## **2 Ausgangslage**

Am 22. April 2008 beschloss das Stadtparlament Kenntnisnahme vom Konzept der zweistufigen Sanierung der ARA Hofen und der direkten Ableitung ihres gereinigten Abwassers in den Bodensee (Vorlage des Stadtrats Nr. 3862 vom 8. Januar 2008). Gleichzeitig sprach es für die erste Etappe der Sanierung der ARA Hofen einen Verpflichtungskredit von CHF 5'100'000, von dem ein Anteil von CHF 4'250'000 auf die Stadt entfällt. Die entsprechende Umsetzung ist eingeleitet und dürfte Anfang 2010 abgeschlossen sein.

## **3 Wasserqualität der Steinach**

Untersuchungen des kantonalen Amtes für Umwelt und Energie (AFU) zeigen, dass im Unterlauf der Steinach bei Niedrigwasser bis zu 80 % gereinigtes Abwasser fliesst. Bei Re-



genwetter 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 ungenügend. Die entsprechenden biologischen Gutachten bestätigen die Situation und zeigen den Handlungsbedarf deutlich auf. Die gesetzlichen Anforderungen an den Gewässerzustand sind im Unterlauf nicht erfüllt und als Folge des ungünstigen Mischverhältnisses kommt es zu massiven Beeinträchtigungen der Lebensgemeinschaft an der Gewässersohle, so dass auch diesbezüglich die gesetzlichen Vorgaben deutlich verfehlt werden.

Gemäss Art. 6 Gewässerschutzverordnung (SR 814.201) verschärft die Behörde die Anforderung für die Einleitung von Abwasser in ein Gewässer, wenn die Anforderungen an das Gewässer nicht eingehalten sind, aufgrund von Abklärungen feststeht, dass die ungenügende Wasserqualität auf die Einleitung zurückzuführen ist und Massnahmen bei der Abwasserreinigung nicht unverhältnismässig sind. Mögliche Verfügungswerte des AFU für eine zukünftige Abwassereinleitung in die Steinach orientieren sich an den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung und müssten gegenüber heute massiv erhöht werden. In Anlehnung an solche Werte wurden verschiedene Verfahren untersucht, die erreichbaren Ablaufwerte ermittelt sowie die Verhältnismässigkeit beurteilt.

#### **4 Bisherige Abklärungen**

Eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe unter Federführung von Entsorgung St.Gallen hat die möglichen Massnahmen zu einer nachhaltigen Verbesserung der Wasserqualität der Steinach erarbeitet und geprüft. Einbezogen waren politische und fachliche Vertreter der Stadt und der Anstössergemeinden 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 AG (RWSG), die Wasserversorgungen von Arbon und Steinach, der Abwasserverband Morgental (AVM) sowie die Naturschutzorganisationen, vertreten durch Pro Natura. Verschiedene spezialisierte Ingenieurbüros unterstützten die einzelnen Arbeitsgruppen.

Es wurde festgestellt, dass auch eine wesentliche Verbesserung der Reinigungsleistung der ARA Hofen keine ausreichende Verbesserung der Belastung der Steinach mit sich bringt. Zusammenfassend bestätigt der Bericht der EAWAG, dass die Variante mit Beibehaltung der heutigen Einleitung nur dann einer Ableitung in den Bodensee vorzuziehen wäre, wenn beim Verzicht auf die Einleitung in die Steinach Bachabschnitte während Trockenperioden 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 des gereinigten Abwassers 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. Somit ist eine Entlastung der Steinach durch die direkte Ableitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen gegenüber der Beibehaltung der Einleitung in die Steinach vorzuziehen. Entscheidend ist zudem, dass die Wasserqualität auch bei einer technischen Nachrüstung der ARA Hofen unbefriedigend bliebe. Die thermische Belastung wäre ebenfalls weiterhin vorhanden. Dennoch wird es eine Daueraufgabe des Anlagenbetreibers bleiben, neue technische Lösungen zur Verbesserung der Reinigungsleistungen verfügbar zu machen. Entsorgung St.Gallen ist sich dieser Aufgabe bewusst.

## **5 Vorprojekt zur Abwasserableitung in den Bodensee**

Ende November 2006 hat der Stadtrat entschieden, dass das Abwasser der ARA Hofen künftig nicht mehr in die Steinach einzuleiten ist. Alternativ sollten die Machbarkeit einer Abwasserleitung in den Bodensee und der Bau eines Abwasserkraftwerks geprüft und ein entsprechendes Vorprojekt ausgearbeitet werden. In dieser Projektphase wirkte die bereits erwähnte interdisziplinäre Arbeitsgruppe massgeblich mit.

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

- eine nachhaltige Verbesserung der Wasserqualität in der Steinach und in der Steinacherbucht,
- eine Aufwertung des Lebensraumes Steinach mit angrenzendem Deltabereich im Bodensee,
- Schaffung von Voraussetzungen für eine verstärkte Wirksamkeit der geplanten Massnahmen im Unterlauf der Steinach (Hochwasserschutz und Renaturierung),
- Nutzung der Wasserkraft zur Erzeugung von elektrischer Energie,
- Abwasserwärmenutzung mit der Schaffung eines Nahwärmeverbundes,
- Schaffung von Grundlagen für einen späteren Bau einer gemeinsamen ARA Hofen und Morgental mit Weiternutzung des Kraftwerkes und der gemeinsamen Ausleitung des gereinigten Abwassers in den Bodensee.



## 6      **Hauptelemente des Projektes**

Im Rahmen der Erarbeitung des Vorprojektes wurden die massgebenden Eckdaten des Vorhabens konkretisiert. Das Projekt der Ableitung von der ARA Hofen bis zum Bodensee lässt sich in drei Hauptabschnitte unterteilen.

### 6.1      **Teil 1: Abwasserdruckleitung und Kleinwasserkraftwerk Morgental (KWM)**

Die geplante Rohrleitung von der ARA Hofen bis ins Gebiet Morgental dient einerseits der Ableitung des gereinigten Abwassers der ARA Hofen, andererseits ist sie Druckleitung zum geplanten KWM. Sie weist einen Durchmesser von 800 mm auf und ist für eine Abflusskapazität von 1'300 l/s dimensioniert. Die rund 4'900 m lange Ableitung führt grösstenteils durch Landwirtschaftszonen und kreuzt vereinzelte Kunstbauten und Werkleitungen. Das neue KWM wird sich voraussichtlich auf dem Areal der ARA Morgental befinden. Seine Lage ist so geplant, dass spätere Ausbaumöglichkeiten der ARA Morgental nicht eingeschränkt werden. In der zweigeschossig konzipierten Zentrale sind Turbine und Generator untergebracht, die pro Jahr 4 Mio. KWh Strom produzieren sollen. Im Falle einer späteren Zusammenlegung der beiden Abwasserreinigungsanlagen Au und Morgental am Standort Morgental würde die Druckleitung mit vorgereinigtem Abwasser beschickt.

### 6.2      **Teil 2: Ablaufkanal vom Kleinwasserkraftwerk Morgental (KWM) zum Bodenseeufer**

Für die Ausleitung des turbinierten Abwassers muss ein neuer Ablaufkanal von rund 290 m Länge bis zur bestehenden Ableitung der ARA Morgental erstellt werden. Hier erfolgen auch die Installationen zur Nutzung der Wärme aus dem Abwasser. Die Kapazität des bestehenden, begehbaren Ablaufkanals reicht aus, um auch die zukünftige Abwassermenge aus St.Gallen bis zum Seeufer mit abzuleiten. Auf diesem Abschnitt sind einzelne bauliche Sanierungen und Anpassungen erforderlich.

### 6.3      **Teil 3: Zusätzliche Seeleitung**

Die bestehende, rund 650 m lange Seeleitung der ARA Morgental ist zu klein, um zusätzlich zum gereinigten Abwasser der ARA Morgental auch noch dasjenige der ARA Hofen aufzunehmen. Deshalb muss eine zweite Einleitung in den See erstellt werden. Die neue Leitung soll einen Durchmesser von 1'200 mm aufweisen und rund 1'000 m lang sein. Sie dient bei Trockenwetter für beide ARA als Hauptleitung. Die bestehende Seeleitung wird nur noch zur



Entlastung bzw. Einleitung bei Regen verwendet. Die geplante neue Leitung ist nicht nur länger als die bestehende, sie führt das gereinigte Abwasser auch in grösserer Tiefe 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 dieser neuen Seeleitung, insbesondere auch die Tiefe im See, erfolgt in Zusammenarbeit mit den Trinkwasserversorgungen in dieser Gegend sowie mit einem spezialisierten Ingenieurbüro. Dieses wird die Strömungsverhältnisse des Sees unter verschiedenen realen Windverhältnissen sowie unter Berücksichtigung der saisonalen Einflüssen modellieren, und zwar sowohl aus heutiger als auch aus zukünftiger Sicht. Damit wird sichergestellt, dass der Einleitpunkt optimal festgelegt werden kann. Erste Ergebnisse bestätigen, dass dieses Projekt Verbesserungen gegenüber heute erreicht.

## **7 Positive Aspekte des Projektes**

### **7.1 Gewinnung erneuerbarer Energie**

Erneuerbare Energie aus dem gereinigten Abwasser der ARA Hofen soll zukünftig auf zwei Arten genutzt werden. Dabei geht es einerseits um die Produktion elektrischer Energie und andererseits um die Nutzung der Abwärme aus dem Abwasser.

Das Gefälle ab dem Ausgleichsweiher der ARA Hofen in die Steinach wird seit bald 100 Jahren für die Produktion elektrischer Energie genutzt. Allerdings befinden sich die Ableitung sowie das bestehende Kraftwerk in einem Rutschhang und sind akut gefährdet. Geplant wird ein neues Kleinwasserkraftwerk auf dem Gelände des AVM. Die Menge des produzierten Ökostroms entspricht dem Jahresstromverbrauch von rund tausend Vier-Personen-Haushalten.

Die im Abwasser enthaltene Wärme kann in einem Nahwärmeverbund genutzt werden. Wird sie zu fünfzig Prozent verwertet, lassen sich jährlich 500'000 l Erdöl ersetzen, und der Ausstoss entsprechender Mengen Kohlendioxid wird vermieden.

### **7.2 Bessere Rahmenbedingungen für die Trinkwasserversorgungen**

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 im Allgemeinen eher weniger beeinflusst werden als heute. Nur bei bestimmten Starkwindverhältnissen kann eine leicht stärkere Beeinflussung eintreten. Aufgrund der Resultate der Strömungssimulationen gehen die zur Stel-



lungnahme eingeladenen Betreiber auch davon aus, dass bei den Trinkwasserfassungen Frasnacht, Arbon, Riet und Rorschach im Bereich der Fassungsstellen keine Beeinträchtigung der Wasserqualität zu erwarten ist. Im Rahmen der Erarbeitung des Bauprojektes der neuen Seeleitung werden zur definitiven Festlegung der Einleitstelle aktuelle Seegrundprofile aufgenommen. Zudem werden weitere Modellierungen der Strömungsverhältnisse unter Einbezug neuester Windmessungen erstellt. Dank der neuen Leitung wird zudem Mischabwasser, das bei Regenwetter aus der Kanalisation entlastet werden muss, nur noch selten direkt am Ufer eingeleitet werden müssen.

### **7.3 Hochwasserschutz und Renaturierung**

Mit der Befreiung der Steinach vom gereinigten Abwasser wird die Verbesserung der Wasserqualität am deutlichsten im Unterlauf wahrnehmbar sein. Störende Gerüche wird es kaum, Schaumbildungen durch die ARA nicht mehr geben. Baden im Mündungsbereich wird wieder möglich sein. Im Unterlauf der Steinach muss aufgrund der Gefahrensituation und des 100 Jahre alten Dammes die Hochwassersicherheit verbessert werden. In diesem Rahmen werden auch mögliche Renaturierungen geprüft. Auf diese Weise könnte die Steinach hier wieder zum Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie zum Erholungs- und Erlebnisraum für die Bevölkerung werden.

### **7.4 Nachhaltigkeit der Investitionen**

Die vorgesehene Abwasserleitung von der ARA Hofen über die Parzelle der ARA Morgental öffnet auch Zukunftsperspektiven. Eine spätere Generation erhält die Möglichkeit, dort eine gemeinsame, moderne ARA von Hofen/Morgental zusammen zu erstellen und so verschiedene Synergien zu nutzen. Damit würde die ursprüngliche Funktion der ARA Hofen seitens der Stadt aufgegeben und dort lediglich noch eine Vorreinigung des Abwassers durchgeführt. Mit der Zusammenlegung können zukünftige technische Massnahmen hinsichtlich der Kosten bei einer optimalen Reinigung des Abwassers und einer hohen Professionalisierung des Betriebs tief gehalten werden. Grundsätzlich haben grosse Anlagen deutlich vorteilhaftere Betriebskosten als kleine.

### **7.5 Öffentlichkeitsarbeit**

Im Rahmen der Information der betroffenen Gemeinden inkl. der Verbandsgemeinden des AVM sowie der Stadt St.Gallen wurde ein Flyer erarbeitet, aus dem hervorgeht, welche Teilschritte dem Projekt zugrunde liegen sowie welche Vorteile sich nach der Projektumsetzung



für die Gewässer Steinach und Bodensee ergeben. Über den laufenden Projektstand kann man sich auf der eigens errichteten Internetseite [www.unseresteinach.ch](http://www.unseresteinach.ch) informieren.

Das öffentliche Interesse ist gross. Insbesondere sind viele Kreise, die das Projekt aus verschiedenen Gesichtspunkten und Eigeninteresse verfolgen, mit den notwendigen Informationen zu bedienen. Entsprechend sind die notwendigen, zum heutigen Zeitpunkt noch nicht definierten Grundlagen aufzuarbeiten und zugänglich zu machen.

## 7.6 Gesamtprojektkosten

In der Vorlage vom 8. Januar 2008 an das Stadtparlament wurde darauf hingewiesen, dass die Kosten einer Ableitung des Abwassers der ARA Hofen ohne Kraftwerk auf CHF 12 Mio. geschätzt werden. Allerdings ist dabei – aus damaligem Wissensstand – nicht berücksichtigt, dass eine neue Seeeinleitung bedeutend länger als die bestehende sein müsste. Ebenfalls nicht eingerechnet war der Einkauf in die bestehende Ableitung des AVM zum See.

Die Kosten für die Projektierung und Realisierung der Ableitung ARA Hofen bis zum Bodensee werden von der Stadt St.Gallen und dem Abwasserverband Morgental nach einem Schlüssel aufgeteilt, der sich vorwiegend auf die hydraulischen Verhältnisse abstützt. Die Stadt St.Gallen selber teilt die Kosten vertraglich mit der an die Anlage angeschlossenen Gemeinde Wittenbach. Es ergeben sich für die Projektrealisierung aus heutiger Sicht folgende Kosten für die Stadt St.Gallen :

|  | CHF               |
|--|-------------------|
| Druckleitung ARA Hofen – KW Morgental  | 11'000'000        |
| Kleinwasserkraftwerk   | 3'000'000         |
| Neuer Ablaufkanal KW Morgental bis zur bestehenden Ableitung                                 | 400'000           |
| Einkauf in die bestehende Seeleitung des AVM   | 1'200'000         |
| Erstellung einer neuen zusätzlichen Seeleitung (Anteil von zwei Drittel zu Lasten der Stadt) | 3'000'000         |
| Gesamtinvestitionen für die Stadt St.Gallen  | <u>18'600'000</u> |

Bei den Investitionen sowohl für die Erstellung der Druckleitung als auch des Kleinkraftwerks von insgesamt CHF 14 Mio. ist darauf hinzuweisen, dass mit jährlichen Erträgen von rund CHF 700'000 im Rahmen der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) über einen Zeitraum von 25 Jahren gerechnet werden darf. Aufgrund der erwähnten Erträge wird die Rechnung der Spezialfinanzierung des Gewässerschutzes durch das Projekt kaum beeinflusst. Zudem fällt die Erneuerung des am Fusse eines Rutschhangs liegenden rund 90-jährigen Kraftwerks an der Steinach weg.



## 8 Projektierungsumfang

Die Projektierungsarbeiten umfassen die Erstellung noch teilweise fehlender Planungsgrundlagen (Geländeaufnahmen, geologische Untersuchungen, Festlegung definitiver Dimensionierungsgrundlagen usw.) und die Ausarbeitung des abstimmungsreifen Projektes. Hinzu kommt begleitend die Erarbeitung des Umweltverträglichkeitsberichtes, der die Auswirkungen für den Bau und den Betrieb der Ableitung auf Boden, Luft und Wasser darstellt.

## 9 Projektierungskosten

Die Projektierungsarbeiten wurden in zwei Losen im offenen Verfahren ausgeschrieben. Aufgrund der bisherigen Beurteilung ist mit folgenden Kosten für die Erarbeitung des Vorlageprojektes zu rechnen:

|  | CHF     |
|--|---------|
| Honorar für Teil 1, Druckleitung und KW Morgental                          | 284'000 |
| Honorar für Teil 2, neuer und Sanierung best. Ablaufkanal zum See          | 32'000  |
| Honorar für Teil 3, neue und Sanierung best. Seeleitung                    | 102'000 |
| Bautechnische Untersuchungen (Geologie, Vermessung, usw.)                  | 30'000  |
| Spezialabklärungen (Seemodellierung, Langzeitsimulationen usw.)            | 40'000  |
| Umweltverträglichkeitsbericht  | 79'000  |
| Durchleitungsrechte, Koordinations- und Überwachungsarbeiten               | 50'000  |
| Begleitprojekte wie Renaturierung, Hochwasserschutz, Öffentlichkeitsarbeit | 50'000  |
| Nebenkosten (Dokumentationen, Spesen usw.)                                 | 20'000  |
| Diverses und Unvorhergesehenes   | 60'000  |
| Total Projektierungskosten   | 747'000 |
| davon Anteil AVM   | 101'000 |
| Total Anteil ARA Hofen   | 646'000 |

## 10 Finanzierung

Die Kostenbeteiligung der angeschlossenen Gemeinde Wittenbach ist im entsprechenden Vertrag über die Mitbenützung der ARA Hofen geregelt. Für Investitionen im ARA-Bereich gilt gemäss bestehendem Vertrag von 1995 ein Anteil von einem Sechstel.

Da dieser Vertrag die Situation einer geplanten Ableitung nicht zufriedenstellend regelt, wurde mit der Gemeinde Wittenbach für die Projektierungsarbeiten und den Bau der Drucklei-



tung und des Kraftwerkes ein neuer Kostenteiler provisorisch vereinbart. Dieser beträgt in Anlehnung an die hydraulisch reservierten Anteile der Dimensionierungswassermenge der Ableitung 10,07 % für Wittenbach. Somit ergibt sich folgende Kostenaufteilung:

|                            |     |                 |                |
|----------------------------|-----|-----------------|----------------|
| Gesamtkosten ARA Hofen     | CHF | <u>100,00 %</u> | <u>646'000</u> |
| Anteil Gemeinde Wittenbach | CHF | 10,07 %         | 65'100         |
| Anteil Stadt St.Gallen     | CHF | <u>89,93 %</u>  | <u>580'900</u> |

Der Stadtpräsident:  
Scheitlin

Der Stadtschreiber:  
Linke

Beilage:  
Übersichtsplan zum neuen Ableitungskonzept

