



Good Practice Beispiele für die Abfallwirtschaft und -logistik von kommunalen, biologischen Abfällen



WP 2 – Task 2.1 / D 2.1

August 2012

Autoren: Martins Niklass, ZAAO, Lettland
Jelena Pubule, ZAAO, Lettland
Hahn Henning, Fraunhofer IWES, Deutschland
Dominik Rutz, WIP Renewable Energies, Deutschland
David Güntert, WIP Renewable Energies, Deutschland
Michal Surowiec, PBA, Polen
Bojan Ribic, ZAGREB CH, Kroatien
Daniel Schinnerl, GEA, Österreich

Überprüfung: Dominik Rutz, WIP Renewable Energies, Deutschland

Ansprechpersonen: North Vidzeme Waste Management Company
Martins Niklass, Jelena Pubule
E-mail: martins.niklass@zaao.lv, jelena.pubule@zaao.lv
Rigas street 32
Valmiera, LV-4201

Deutsche Fassung: Grazer Energieagentur GmbH
Daniel Schinnerl, schinnerl@grazer-ea.at
8010 Graz, Kaiserfeldgasse 13/1, Österreich
www.grazer-ea.at



Danksagung: Das Konsortium bedankt sich freundlicherweise bei den Abfallwirtschaftsunternehmen der dargestellten Beispiele für ihre Kooperation und die Bereitstellung ihrer Daten.

Abbildungshinweise: Die Abbildungen in diesem Dokument wurden freundlicherweise von den Rechtsinhabern, und zwar den UrbanBiogas Partnern und Unternehmen, zur Verfügung gestellt. Eine weitere Verwendung der Abbildungen muss mit den Rechtsinhabern vereinbart werden.

Das UrbanBiogas Projekt (Urban waste for biomethane grid injection and transport in urban areas) wird im Rahmen des Intelligent Energy for Europe Programmes von der Europäischen Kommission unterstützt.

Für den Inhalt dieser Veröffentlichung ist ausschließlich der Autor verantwortlich. Die Veröffentlichung vertritt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union. Die EACI und die Europäische Kommission übernehmen keine Verantwortung für den Gebrauch der darin enthaltenen Informationen. Die Laufzeit des UrbanBiogas Projektes umfasst Mai 2011 bis April 2014 (Vertragsnummer: IEE/10/251).



UrbanBiogas Website: www.urbanbiogas.eu
Facebook Page: [Urban-Biogas-Waste-to-Biomethane-and-Use-for-Transportation](https://www.facebook.com/Urban-Biogas-Waste-to-Biomethane-and-Use-for-Transportation)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	4
Glossar	5
GANSER ENTSORGUNG.....	6
VÄXTKRAFT ANLAGE	8
LILLE MÉTROPOLE COMMUNAUTÉ URBAINE - LMCU	10
KOMPOGAS ABFALLBEHANDLUNGS-ANLAGE IN OTELFINGEN	12
Holding Graz GmbH	14

Vorwort

Dieser Bericht wurde im Rahmen des UrbanBiogas Projektes (Urban waste for biomethane grid injection and transport in urban areas) erarbeitet. Das Ziel dieses Berichtes ist es in kurzen Datenblättern Beispiele zur Verwaltung und Logistik von kommunalem, biologischem Abfall in verschiedenen Europäischen Ländern zu zeigen. Diese sollten ein Beitrag für die UrbanBiogas Zielorte, namentlich der Stadt Zagreb (Kroatien), der Gemeinde Abrantes (Portugal), der Stadt Graz (Österreich), der Stadt Rzeszów (Polen), und der Region North Vidzeme inklusive der Stadt Valmiera (Lettland), sein, da das Konsortium zurzeit Abfall-zu-Biomethan Konzepte für diese Städte entwickelt. Die vorliegende deutsche Fassung enthält einen Auszug der relevanten Beispiele für den österreichischen Markt. Die englische Fassung mit allen 11 Beispielen kann bei den Autoren nachgefragt werden.

In diesen Konzepten wird die anaerobe Vergärung von organischen Abfällen, die anschließende Aufbereitung zu Biomethanqualität und darauffolgend die Einspeisung in das Erdgasversorgungsnetz oder die direkte Verwendung im Transport beworben.

Die aktuelle Situation in den Zielstädten, inklusive der rechtlichen, finanziellen und administrativen Rahmenbedingungen, ist sehr unterschiedlich. Der Zustand in den beteiligten Ländern variiert von teilweise gar keiner getrennten Abfallsammlung bis hin zu hochentwickelten Systemen, und von fast keiner Erfahrung in der Biogaserzeugung und -aufbereitung bis hin zu einigen Erfahrungen mit diversen Anlagen. Daher beschreibt der vorliegende Bericht auch Good Practice Beispiele für die Abfallwirtschaft- und Logistik von kommunalem, biologischem Abfall, um eine große Anzahl an verschiedenen Konzepten in verschiedenen Ländern vorzustellen. Ergänzend zu diesem Dokument erarbeitete das UrbanBiogas Konsortium darüberhinaus einen Bericht über „Good Practice Projekte zur Erzeugung, Aufbereitung und Verwertung von Biogas aus Abfällen“, welcher auf der UrbanBiogas Website abgerufen werden kann.

Glossar

Bioabfälle	Bioabfall wird definiert als organische Fraktion des Abfalls von Haushalten, dem Handel und der Nahrungsmittelindustrie. Dieser biologische Abfall kennzeichnet sich durch eine besonders gute Vergärbarkeit.
Grünabfälle	Die organische Fraktion des Abfalls, welche aus "grünen" Abfällen, wie zum Beispiel Abfällen aus der Landschaftspflege oder Gartenabfällen, besteht. Grünabfälle haben einen höheren Ligningehalt und werden daher häufiger zur Kompostierung, als zur Fermentierung eingesetzt.
Anaerobe Vergärung	Die anaerobe Vergärung ist ein natürlicher Prozess, in dem Mikroorganismen organische Materien in Biogas und Gärückstände zersetzen, ohne Zufuhr von Sauerstoff.
Biogas	Ein brennbares Gas, welches durch die Zersetzung von organischem Abfall unter anaeroben Bedingungen (d.h. unter Ausschluss von Sauerstoff) entsteht. Rohbiogas aus organischen Abfällen besteht zu 50-75 Vol. % aus Methan, zu 25-55 % aus Kohlenstoffdioxid, zu 0-10 % aus Wasserdampf und enthält geringe Mengen an Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Ammoniak und Schwefelwasserstoff.
Biomethan	Aufbereitetes Biogas wird Biomethan genannt. Biomethan hat einen Methangehalt von über 95 Vol. %.
Gärückstand	Das vergäerte Abwasser des Fermentierungsprozesses (anaerobe Vergärung). In den Gärückständen sind noch immer alle Nährstoffe der Eingangssubstrate erhalten. Deshalb stellen sie einen hervorragenden organischen Dünger dar.
Kompostierung	Das geregelte Verfahren, indem kompostierbare organische Abfälle unteraeroben Bedingungen (d.h. unter Zugabe von Sauerstoff) für einen Zeitraum von meist nicht weniger als sechs Wochen mikrobiologisch umgewandelt werden.

GANSER ENTSORGUNG



ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM PROJEKT

Standort: Taufkirchner Str. 1, 85649 Kirchstockach (nähe München), Deutschland

Gebiet: Landkreis München und Teile von München

Fläche der Abfallsammlung: ca. 2.000 km² (für die Bioabfallsammlung)

Einwohner: ca. 400.000

Haushalte: ca. 100.000

Website: www.ganser-entorgung.de



TECHNISCHE DATEN

- **Getrennte Sammlung:** Ganser sammelt nur biologische Abfälle und Grünabfälle.
- **Menge der kommunalen Abfälle:** **Biologischer Abfall:** 30.500 Tonnen/Jahr; **Grünabfall** (z.B. aus der Landschaftspflege): 15.000 Tonnen/Jahr
- **Verwertung der kommunalen Abfälle:** **Biologischer Abfall:** 100 % Fermentation; **Grünabfall:** 100 % Kompostierung
- **Recyclingquote:** nur Fermentation und Kompostierung
- **Anzahl an Behältern:** Behälter für organische Haushaltsabfälle (so genannte "braune Tonnen") gehören der Stadtverwaltung und werden den Haushalten zur Verfügung gestellt. Das Unternehmen Ganser erhält nur den Inhalt der Behälter, welche von den Abfallwägen der Stadtverwaltung eingesammelt werden.
- **Anzahl an Fahrzeugen:** Keine vom Unternehmen Ganser → Aufgabe der Stadtverwaltung
- **Sammelquote:** **Biologischer Abfall:** 590 Tonnen pro Woche

ABFALLMANAGEMENT – GESETZLICHE VERPFLICHTUNGEN

- Alle Europäischen Mitgliedsstaaten müssen die Richtlinien der Abfalldeponie 1999/31/EC und die Abfallrahmenrichtlinie 2008/98/EC erfüllen, um die Deponierung des biologisch abbaubaren Teiles des kommunalen Abfalls erheblich zu reduzieren.
- Darauf basierend führte Deutschland die so genannte Abfallentsorgungsverordnung ein, um die Europäischen Richtlinien zu erfüllen.
- Zusätzlich muss das Unternehmen Ganser die Bestimmungen der Abfallwirtschaftssatzung (AbfWS) des Verwaltungsbezirks München erfüllen.

BIOABFALL – MANAGEMENT

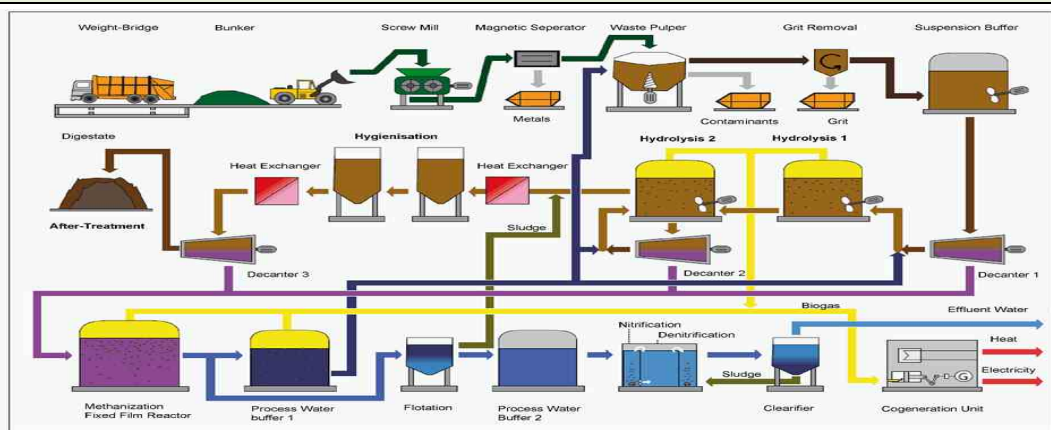
- **Beschreibung der Einsammlung des Bioabfalls:** Die biologischen Abfälle werden von der Stadtverwaltung an die Ganser Entsorgung geliefert oder können auch direkt gegen Gebühr an die Ganser Entsorgung gebracht werden.
- **Verwertung des Bioabfalls:** Die gelieferten Abfälle werden von einer Brückenwaage erfasst und werden dann in einen Flachbunker innerhalb der Anlieferhalle gebracht. Danach leitet ein Frontlader die Abfälle in ein Schraubenwerk ein, in dem sie grob zerschnitten werden und danach mit Wasser vermisch werden, um einen pumpbaren Schlamm zu erhalten. Bevor dieser Schlamm in den Methanreaktor gelangt, wird er in flüssige und harte Fraktionen getrennt. Der flüssige Teil, welcher bereits einen hohen Anteil an gelösten organischen Substanzen aufweist, wird direkt in den Methanreaktor gepumpt. Der harte Teil wird mit Prozesswasser vermisch und zwei oder vier Tage später wird auch diese hervorgehende Flüssigkeit in den Methanreaktor eingeleitet. Die Methanisierung findet unter mesophilen Bedingungen (bei 37° C) statt. Mehr als 2.3 Millionen m³ Biogas produziert Ganser Entsorgung pro Jahr. Die gesamte Technologie dieses Prozesses stammt von BTA International (www.bta-international.de).
- **Energieerzeugung:** Das erzeugte Biogas wird in zwei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen mit einer jährlichen elektrischen Leistung von 620 KW verwendet. Dabei entstehen aus 2,3 Millionen m³ Biogas 5.000 MWh Elektrizität.
- **Energieverwertung:** Der erzeugte Strom wird ins Stromnetz eingespeist. Die entstandene Wärme wird zur Beheizung des Methanreaktors verwendet und wird zusätzlich auch zum Trocknen von Hackschnitzel eingesetzt.
- **Kompostierung:** Nach der Fermentation in der Biogasanlage werden die dabei entstehenden festen Hydrolyserückstände, welche kontaminationsarm und salzfrei sind, in weiterer Folge in der Kompostierungsanlage, zusammen mit den Gartenabfällen, stabilisiert. Der Kompost ist geprüft und es finden häufig Qualitätskontrollen statt.

WIRTSCHAFTLICHE INFORMATIONEN

- **Sammelgebühr für kommunale Abfälle (pro Person):** durchschnittlich 90 €/Jahr
- **Sammelgebühr für biologische Abfälle :** 98 €/Tonne
- **Einnahmen aus der Abfallverwertung:** 98 €/Tonne
- **Investitionskosten Abfallbehandlungstechnologie:** 33,5 Millionen €; 8 Millionen € für die Biogasanlage
- **Betriebskosten der Abfallbehandlungsanlage:** keine Angaben
- **Jährlicher Kompostabsatz:** 24.000 Tonnen/Jahr
- **Kompostpreis:** 13 – 18 €/Tonne
- **erwartete Amortisationszeit:** keine Angaben

ZUSAMMENFASSUNG DER PROJEKTDURCHFÜHRUNG/-UMSETZUNG

- Im Jahr 1990 entwarf Ganser Entsorgung in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München eine Testanlage für organische Abfallbehandlung. Nach einer einjährigen Pilotphase beschloss das Unternehmen Ganser Entsorgung eine kommerzielle Anlage zu bauen.
- Nach der Beendigung des Genehmigungsprozesses wurde im Jahr 1996 mit dem Bau gestartet.
- Im Jahr 1997 begann die Behandlung des biologisch abbaubaren Abfalls.
- Seit 1997 wurden mehr als 300.000 Tonnen biologischen Abfalls behandelt und in nützliche Rohstoffe wie Biogas und Kompost verwandelt.



VÄXTKRAFT ANLAGE



ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM PROJEKT

Standort: ca. 8 km vom Stadtzentrum Västerås, Provinz Västmanland, Schweden, entfernt

Gebiet: Stadt Västerås, landwirtschaftliche Nutzfläche innerhalb 15 km der Anlage (durchschnittliche Distanz 8 km)

Fläche der Abfallsammlung: über 52,94 km²

Einwohner: ca. 140.000 Einwohner

Haushalte: 129.600 (90 % in der Region)

Website: www.vafabmiljo.se



TECHNISCHE DATEN

Getrennte Sammlung: nur biologische Küchenabfälle werden von den Haushalten gesammelt

Menge der biologischen Abfälle: 17.550 Tonnen/Jahr (+ 3.000 Tonnen Grassilage pro Jahr)

Zusammensetzung der biologischen Abfälle: Haushaltsabfälle: 15.400 t/a, Fettabscheiderabwässer: 2.150 t/a;

Recyclingquote: 100 % des gesammelten Abfalls wird in der Anlage recycelt

Eingesetzte Behälter: Um eine hohe Qualität des biologischen Abfalls sicherzustellen, sollte die Trennung des Mülls auf einem so genannten offenen und belüfteten System basieren, in dem kleine Papiertaschen in Kombination mit belüfteten Plastiktonnen für die Speicherung des Bioabfalls verwendet werden.

Eingesetzte Fahrzeuge: Biologische Küchenabfälle werden von seitlich beladenen Mülllastwagen eingesammelt.

Sammelquote: in Mehrfamilienhäusern einmal die Woche, in Wohnbezirken alle zwei Wochen

Abfallbehandlung: 100 % werden in der Biogasanlage eingesetzt, Gärückstände als organischer Dünger verwendet.

ABFALLMANAGEMENT – GESETZLICHE VERPFLICHTUNGEN

Schwedens nationale Rechtsvorschriften sind strenger als die Bestimmungen der EC Deponierichtlinie.

Ein nationales Verbot der Deponierung von organischen Abfällen wurde im Jahr 2005 eingeführt. Weiters wurde eine Energiesteuer für die Verbrennung von kommunalen Abfällen eingeführt, um die biologische Behandlung von organischem Abfall zu bewerben. Lokale Verordnungen und Abfallpläne schreiben eine Trennung des biologisch abbaubaren, kommunalen Abfalls für die weitere biologische Behandlung vor. Die Einsammlung und Behandlung von organischen Haushaltsabfällen liegt unter der Verantwortung der lokalen Behörden in Schweden. Die Stadtverwaltung kann entscheiden die Abfallsammlung und -vorbehandlung innerhalb eigener Abteilungen auszuführen, oder diese Leistungen von privaten Auftragnehmern durchführen zu lassen.

BIOABFALL – MANAGEMENT

- **Beschreibung der Einsammlung der biologischen Abfälle:** Die organischen Abfälle von Västerås und anderen Gebieten in der Region werden von Müllfahrzeugen in Container umgeladen und so zur Biogasanlage transportiert. Fettabscheiderabwässer werden von den Lastwägen von der Anlieferstelle zur Biogasanlage gebracht.
- **Verwertung der biologischen Abfälle:** Die biologischen Abfälle werden zusammen mit der Grassilage zur Produktion von Biogas verwendet.
- **Vorbehandlung der eingesammelten biologischen Abfälle:** Nach einer Qualitätskontrolle werden die biologischen Abfälle zerkleinert und größere Bestandteile, wie zum Beispiel Plastiksäcke, ausgesiebt. In einem zweiten Schritt werden die biologischen Abfälle mit Wasser zu Schlamm verdünnt. Danach werden Verunreinigungen mittels einem Nass-Sieb und einem Sandfang entfernt. Bevor der Schlamm in den Fermenter geladen wird, wird er bei 70 ° eine Stunde lang hygienisiert.
- **Biogasverwertung:** Das produzierte Biogas wird zu Biomethan aufbereitet und als Fahrzeugkraftstoff eingesetzt.
- **Biogaserzeugung:** Im Durchschnitt werden 280 Nm³/Stunde an Biogas produziert (ca. 15 GWh des Biogases jährlich)
- **Energieaufwand für die Abfallbehandlung:** 30 % der produzierten Wärme wird in der Anlage eingesetzt, 20 % des Stroms wird in der Anlage und für die elektrischen Abfallsammelwägen verwendet, die restlichen 80 % des Stroms werden ins Netz eingespeist.

WIRTSCHAFTLICHE INFORMATIONEN

- **Sammelgebühr für biologische Abfälle (pro Haushalt):** keine Angaben
- **Einnahmen aus der Abfallverwertung (€/Tonnen):** Keine Angaben
- **Investitions- und Betriebskosten Abfallbehandlungstechnologie:** keine Angaben
- **Jährlicher Biodüngerabsatz:** Der Biodünger ist nicht zum Verkauf gedacht, sondern wird von einzelnen Bauern eingesetzt, welche Graspflanzen für die Anlage anbauen. Es werden jährlich über 20.000 Tonnen an Biodünger erzeugt.
- **Erwartete Amortisationszeit:** keine Angaben

ZUSAMMENFASSUNG DER PROJEKTDURCHFÜHRUNG/-UMSETZUNG UND ERFAHRUNGEN

- Das System der Bioabfalltrennung von Haushalten und Kantinen wurde zwischen 1997 und 2001 in allen Gemeinden der Region eingeführt.
- Seit 2005 werden alle biologischen Abfälle, die in der Region anfallen, in der Biogasanlage verwertet.
- Im Jahr 2005 nahmen über 90 % der Haushalte in der Region an der separaten Sammlung des biologisch abbaubaren Abfalles teil.
- Die Freiwilligkeit dieser Vereinbarung reduziert das Risiko, dass die biologischen Abfälle von anderen Abfällen in unmotivierten Haushalten verschmutzt werden.



LILLE MÉTROPOLE COMMUNAUTÉ URBAINE - LMCU



ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM PROJEKT

Standort: Loos-Sequedin, Lille, Frankreich
Gebiet: Städtisches Gebiet des Ballungszentrums Lille
Fläche der Abfallsammlung: 611,45 km²
Einwohner: 1,1 Millionen Einwohner
Haushalte: Keine Angaben
Homepage: www.lillemetropole.fr



TECHNISCHE DATEN

Menge der kommunalen Abfälle (Tonne/Jahr): 108.000
Zusammensetzung der kommunalen Abfälle: Vergärbare Bestandteile von Haushaltsabfällen: 46.500 Tonnen/Jahr; Grünabfälle aus Recyclingzentren: 52.000 Tonnen/Jahr; Lebensmittelabfälle: 3.000 Tonnen/Jahr
Bioabfallsammlung: 80 kg pro Kopf pro Jahr
Recyclingquote: Keine Angaben
Anzahl an Tonnen: Tonnen werden von der Stadtverwaltung zur Verfügung gestellt
Anzahl an Fahrzeugen: ca. 300 Fahrzeuge
Sammelquote pro Woche: 1-2 Mal pro Woche
Abfallbehandlung: Biogas und Kompostierung

ABFALLMANAGEMENT – GESETZLICHE VERPFLICHTUNGEN

In Frankreich sind lokale Behörden für alle Arten des Haushaltsabfalls verantwortlich. Den Abfall betreffend gibt es zwei herrschende Gesetze:

- **Gesetz vom 15. Juli 1975 bezüglich der Abfallbeseitigung und der Verwertung von Stoffen.** Dieses Gesetz umfasst alle Aspekte der industriellen und kommunalen Abfallbehandlung, und die Verpflichtungen des Erzeugers und/oder Besitzers der Abfälle. Alle Abfallbeseitigungsanlagen benötigen eine Genehmigung.
- **Gesetz vom 19. Juli 1976 bezüglich der ökologischen Genehmigungen für klassifizierte Anlagen zum Schutz der Umwelt („ICPE“ Gesetz).** Dieses Gesetz umfasst alle ökologischen Aspekte industrieller Tätigkeiten, inklusive Abfallmanagement, und muss von großen Unternehmen autorisiert werden, kleine Unternehmen erklären sich nur zur Einhaltung des Gesetzes bereit. Des Weiteren umfasst es gesetzliche Vorschriften für die Schließung industrieller Anlagen und die Feststellung einer Verschmutzung in der Nähe der industriellen Anlagen.

BIOABFALL – MANAGEMENT

- **Beschreibung der Einsammlung der biologischen Abfälle:** Grünabfälle von privaten Haushalten werden von Tür zu Tür mit Mülllastwagen eingesammelt. Sie bestehen aus einer Mischung aus Gartenabfällen und Küchenabfällen. Weiters werden von LMCU Lebensmittelabfälle von öffentlichen Kantinen und Restaurants mit wasserreinigenden Lastwagen, welche in der Lage sind die Abfallbehälter während der Einsammlung zu reinigen, eingesammelt. Der Transport des Kompostes, welcher aus Gärrückständen und nicht-vergeräten Teilen des Bioabfalls produziert wird, wird mit Schiffen durchgeführt.
- **Vorbehandlung der eingesammelten biologischen Abfälle:** Der erste Schritt der organischen Abfallbehandlung ist das Vorsortieren, bei dem Eisen, Plastiktaschen und andere Abfallsbestandteile vom organischen Abfall entfernt werden. Das vorsortierte Material wird gemahlen und dann 48 Stunden lang vorkompostiert, was die Stoffe erwärmt und die Vergärung erleichtert. Danach wird der vor-kompostierte organische Abfall für ca. 21 Tage direkt in den Fermenter eingesetzt.
- **Verwertung der biologischen Abfälle:** Vergärbare Teile des Bioabfalls werden für die Biogasproduktion verwendet. Gärrückstände und nicht vergärrte Teile des Bioabfalls werden zur Herstellung von Kompost eingesetzt.
- **Energieverwertung:** Das erzeugte Biogas wird zu Biomethan aufbereitet, zu einer Tankstelle gebracht und dort als Fahrzeugkraftstoff eingesetzt.
- **Energieerzeugung:** Biomethan wird als Fahrzeugkraftstoff im öffentlichen Transport (für Busse) verwendet und in das Erdgasnetz eingespeist.
- **Energieaufwand Abfallbehandlung:** Keine Angaben

WIRTSCHAFTLICHE INFORMATIONEN

- **Sammelgebühr für kommunale Abfälle (pro Haushalt):** Gebühr ist in Steuern enthalten, 68–118,4 € pro Tonne (hängt vom Sammeltyp ab)
- **Sammelgebühr für biologische Abfälle:** in Steuern inkludiert
- **Einnahmen aus der Abfallverwertung (€/Tonne):** Keine Angaben
- **Investitionskosten Abfallbehandlungstechnologie:** Keine Angaben
- **Betriebskosten Abfallbehandlungsanlage:** Recyclingcenter – 4,37 Millionen € pro Jahr
- **Jährlicher Kompostabsatz und Preis:** Keine Angaben
- **Erwartete Amortisationszeit:** Keine Angaben

ZUSAMMENFASSUNG DER PROJEKTDURCHFÜHRUNG/-UMSETZUNG UND ERFAHRUNGEN

- Das Ballungsgebiet von Lille war der erste große städtische Raum in Frankreich, der eine selektive Abfallsammlung eingeführt hat.
- Die Ergebnisse der Bioabfallsammlung innerhalb der ersten fünf Jahre haben gezeigt, dass die Mülltrennung den Bewohnern noch einmal erklärt werden muss, da sie vieles nicht richtig verstanden und angewendet haben.
- Für die Einwohner war es schwieriger die biologischen Abfälle, als die Verpackungsmaterialien zu sortieren.
- Das Hauptproblem der Sammlung der biologischen Abfälle bereits in der Küche war die Verschmutzung und Geruchserzeugung durch Sammelbehälter. Dieses Problem wurde gelöst, indem biologisch abbaubare Säcke und 5 Liter Küchenbehälter verteilt wurden. Außerdem bemühten sich lokale Behörden um die Erklärung der ökologischen Interessen der Abfallsammlung in den Haushalten.



KOMPOGAS ABFALLBEHANDLUNGS- ANLAGE IN OTELFINGEN



ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM PROJEKT

Standort: Otelfingen, Bezirk Dielsdorf, Kanton Zürich, Schweiz

Gebiet: Otelfingen

Fläche der Abfallsammlung: Das Gebiet Otelfingen ist 7,17 km² groß.

Einwohner: ca. 100.000 Einwohner, Abfall wird auch von Supermärkten gesammelt

Haushalte: Keine Angaben

Website: www.axpo-kompostgas.ch



TECHNISCHE DATEN

Getrennte Sammlung: Die gesammelten biologischen Abfälle werden getrennt gesammelt.

Menge der biologischen Abfälle: ca. 12.500 Tonnen/Jahr

Zusammensetzung des Abfalls: 80 % von Haushalten, 20 % von Supermärkten

Recyclingquote: 100 % der biologischen Abfälle werden in der Biogasanlage verwertet

Anzahl an Behältern: Keine Angaben

Anzahl an Fahrzeugen: Keine Angaben

Sammelquote: 1x pro Woche

Abfallbehandlung: 100 % des Abfalls wird in der Biogasanlage eingesetzt.

ABFALLMANAGEMENT – GESETZLICHE VERPFLICHTUNGEN

- Keine gesetzlichen Verpflichtungen von Richtlinien der EU, aber die Schweiz hat sich dazu verpflichtet, die innerstaatlichen Rechtsvorschriften mit den EU Gesetzen zu harmonisieren.
- Alle Bürger werden ermutigt so viel Recycling wie möglich zu betreiben, in vielen Kantonen werden spezielle Steuern für die Menge des Abfalles im Behälter eingehoben.
- Seit Jänner 2000 muss der gesamte nicht-recyclebare, brennbare Abfall der Schweiz verbrannt werden.

BIOABFALL – MANAGEMENT

- **Beschreibung der Einsammlung der biologischen Abfälle:** Die biologischen Abfälle wurden seit den späten 1980ern von den Haushalten in der Region Zürich getrennt gesammelt und beinhalten Küchen-, Garten- und Grünabfälle. Einmal pro Woche werden die biologischen Abfälle von den Haushalten eingesammelt und zur Anlage geliefert.
- **Beschreibung der Vorbehandlung der biologischen Abfälle:** Die Abfälle werden direkt vom Mülllastwagen in die Aufgabegrube gekippt. Dort werden sie von einem Kran herausgenommen, auf ein Förderband gelegt und dann durchlaufen sie eine grobe Zerkleinerungsmaschine und einen Eisentrenner. Danach läuft der Abfallstrom durch einen Abschnitt, auf dem händisch Steine und Plastik aussortiert werden, bevor die Abfälle in eine andere, feinere Zerkleinerungsmaschine weitergeleitet werden. Die Abfälle werden in einem Zwischenbunker gelagert, indem recyceltes Prozesswasser zugefügt wird, um den gewünschten Gesamtfeststoffgehalt zu erreichen. Von diesem Bunker aus werden die Abfälle durch lange Ansaugrohre, in denen die Abfallströme auf 55-60 °C erhitzt werden, zum Reaktor geleitet.
- **Verwertung der biologischen Abfälle:** Der Fermenter ist 32 Meter lang, hat einen Durchmesser von 6 Meter und umfasst 900 m³ Volumen. Die Vergärung findet bei 55°C statt und die Verweilzeit beträgt 14 Tage. Der Gesamtfeststoffgehalt beträgt 30 %. Dieser Prozess wird online überwacht, daher werden für eine offline Analyse nur Proben entnommen, wenn die online Parameter sich außerhalb der akzeptablen Werte befinden.
- **Energieverwertung:** Das Biogas wird zur Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie genutzt, und wird auch aufbereitet und danach als Fahrzeugkraftstoff verwendet. Die Firmenfahrzeuge des Unternehmens Kompogas werden mit diesem Kraftstoff versorgt, ebenso wie ein großer Anteil des Fuhrparks von Migros. Außerdem steht der Biogastreibstoff genauso der Öffentlichkeit zur Verfügung.
- **Energieerzeugung:** Pro Tonne der eingehenden Abfälle werden 100 – 130 m³ Biogas mit einem Methangehalt von ca. 60 % erzeugt. Ein Teil des Biogases wird aufbereitet und als Fahrzeugkraftstoff eingesetzt, der andere Teil wird in KWK-Anlagen verwendet, woraus ca. 2.708 MWh/Jahr Strom und 3.240 MWh/Jahr Wärme erzeugt werden.
- **Energieaufwand Abfallbehandlung:** Kompogas nutzt ca. 10 – 15 % seiner Stromerzeugung für seine eigenen betrieblichen Bedürfnisse und exportiert die restlichen 85 – 90 % zur Einspeisung ins Stromnetz.

WIRTSCHAFTLICHE INFORMATIONEN

- **Sammelgebühr für biologische Abfälle:** Keine Angaben
- **Einnahmen aus der Abfallverwertung (€/Tonne):** Keine Angaben
- **Investitions- und Betriebskosten Abfallbehandlungstechnologie:** Kapitalkosten: 4,17 Millionen €
- **Jährlicher Kompostabsatz:** die grobe Fraktion der Gärrückstände wird an lokale KWK-Anlagen verkauft, beste Qualitätsklassen werden verpackt und an Gärtner und die Industrie verkauft, zwischenliegende Qualitätsklassen werden von den lokalen Bauern und der Öffentlichkeit zum eigenen Gebrauch entnommen; keine Preisangaben
- **Erwartete Amortisationszeit:** Keine Angaben

ZUSAMMENFASSUNG DER PROJEKTDURCHFÜHRUNG/-UMSETZUNG UND ERFAHRUNGEN

- Kontinuierliche Öffentlichkeitsbildung wird nicht nur im Hinblick auf die Reduktion der Abfälle angestrebt, sondern auch um den Anteil der Küchenabfälle im biologischen Abfallstrom zu erhöhen (im Gegensatz zu Bestimmungen im Abfallwirtschaftskonzept)
- Schweizer Bürger zahlen für die Sammlung und Behandlung ihrer Abfälle nach Volumen. Das bedeutet, dass man bei größeren Abfallmengen auch mehr zahlen muss.
- Die Einführung dieses Systems reduzierte die Müllmenge, die pro Person anfällt, sofort und drastisch.



Holding Graz GmbH



ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUM PROJEKT

Standort: Holding Graz Services und Servus Abfall, Sturgasse 16, 8020 Graz, Österreich

Gebiet: Stadt Graz

Fläche der Abfallsammlung: etwa 128 km²

Einwohner: ca. 230.000 Einwohner

Haushalte: ca. 110.000

Website: www.holding-graz.at



BIOABFALL-SAMMLUNG



TECHNISCHE DATEN

Getrennte Sammlung: Die Holding Graz, ein Unternehmen der Stadt Graz, ist verantwortlich für die Abfallsammlung und -behandlung im Raum Graz.

Abfallmenge: **Kommunale Abfälle:** etwa 131.000 Tonnen/Jahr; **biologische Abfälle:** 18.200 Tonnen/Jahr; **Grünabfälle:** 6.700 Tonnen/Jahr; **Glas:** 8.400 Tonnen/Jahr; **gefährliche Abfälle:** 400 Tonnen/Jahr; **Papier:** 26.200 Tonnen/Jahr; **Recyclebare Abfälle (Metall, Plastik):** 20.400 Tonnen/Jahr; **Nicht-recyclebare Abfälle:** 44.000 Tonnen/Jahr; **Sonstige:** etwa 7.000 Tonnen/Jahr

Zusammensetzung des nicht-recyclebaren Abfalls: 40% biologische Abfälle, 9% Plastik, 4% Metall, 5% Glas, 14% Papier, 7% Textilien, 21% Sonstiges

Recyclingquote: nur 17.500 Tonnen/Jahr werden deponiert, die restlichen Mengen werden energetisch oder stofflich genutzt

Anzahl der Behälter: an ca. 34.000 Stellen befinden sich Behälter für nicht-recyclebare Abfälle, biologische Abfälle, Papier, Glas, Metall und Plastik

Anzahl an Fahrzeugen: Keine Angaben

Sammelquote: ca. 2.500 Tonnen pro Woche

ABFALLMANAGEMENT – GESETZLICHE VERPFLICHTUNGEN

- Alle Europäischen Mitgliedsstaaten müssen die Richtlinien der Abfalldeponie 1999/31/EC und die Abfallrahmenrichtlinie 2008/98/EC erfüllen, um die Deponierung des biologisch abbaubaren Teiles des kommunalen Abfalls erheblich zu reduzieren.
- Darauf basierend führte Österreich das so genannte Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002) ein, um die Europäischen Richtlinien zu erfüllen.
- Um die Kompetenzen in der Region zu regulieren, hat das Bundesland Steiermark im Jahr 2004 das so gennante Steirische Abfallwirtschaftsgesetz (StAWG) eingeführt.

BIOABFALL – MANAGEMENT

- **Beschreibung der Sammlung der biologischen Abfälle:** getrennte Sammlung der biologischen Abfälle von Haushalten durch braune Tonnen; größere Mengen an Grünabfällen können im Recycling Center Sturzgasse entsorgt werden; Zerkleinerungsservice für beispielsweise Baumzweige, welche direkt im Garten als Hackschnitzel zum Mulchen eingesetzt werden können; Speiseöl und Fette werden getrennt in gelben Kübeln oder Behältern gesammelt.
- **Verwertung der biologischen Abfälle: Biologische Abfälle und Grünabfälle** werden in Graz vermischt und vorbehandelt (Befreiung von Metall und Plastik) und dann in der Kompostieranlage ABEZ in Frohnleiten weiter behandelt. **Speiseöl** wird zu Biodiesel, Seifen, Reinigungsmittel und Maschinenölen recycelt.
- **Energieverwertung:** Der Biodiesel wird für den öffentlichen Bustransport der Stadt Graz eingesetzt. Die Energie der biologischen Abfälle kann im Moment nicht verwendet werden. Im ABEZ Frohnleiten wird das Deponiegas in zwei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen für die Strom- und Wärmeerzeugung verwendet.
- **Energieerzeugung:** Nur Speiseöl wird zu Biodiesel aufbereitet und als Treibstoff eingesetzt. Es wird kein Strom oder keine Wärme aus den biologischen Abfällen erzeugt.

WIRTSCHAFTLICHE INFORMATIONEN

- **Sammelgebühr für kommunale Abfälle (pro 120 Liter Behälter):** 112,20 €/Jahr + 4,72 €/Sammlung (exklusiv Steuer)
- **Sammelgebühr für biologische Abfälle (pro 120 Liter Behälter):** 1,13 €/Sammlung (exklusiv Steuer)
- **Einnahmen aus der Abfallverwertung (€/Tonne):** Keine Angaben
- **Investitions- und Betriebskosten Abfallbehandlungstechnologie:** Keine Angaben
- **Jährlicher Kompostabsatz und -preis:** Keine Angaben
- **Kompostpreis:** Keine Angaben
- **Erwartete Amortisationszeit:** Keine Angaben

ERFAHRUNGEN

- Die Einwohner sind sehr froh darüber, ihre Grünabfälle, den Sperrmüll, große Mengen an Abfällen, recyclebaren Abfall oder Sondermüll im Recycling Center Sturzgasse entsorgen zu können.
- Das Zerkleinern von Baumästen und die Sammlung des gefährlichen Abfalls an vielen Stellen ist ein angenehmer Service für die Bewohner.
- Eine große Anzahl an verschiedenen Behältern an 34.000 Stellen in der Stadt ist angemessen für die Abfallsammlung.
- Die Mülltrennung der Einwohner ist gut, könnte jedoch besser sein.
- Der Biodiesel aus Speiseölen wurde einige Jahre für den öffentlichen Transport (in Bussen) eingesetzt, jedoch ist das in Zukunft aufgrund von Luftemissionsvorschriften nicht mehr möglich.
- Biogas und Biomethan aus biologischen Abfällen dient in der Zukunft als viel versprechender Treibstoff für den öffentlichen Transport, da es auch bereits einige Tankstellen und CNG-Busse in Graz gibt.



MBA Frohnleiten, Quelle: Servus Abfall

