

Urban waste for biomethane grid injection and transport in urban areas

Projekt Nr: IEE/10/251



Good Practice Projekte zur Biogas- und Biomethanherzeugung aus Abfällen und ihre Nutzung



WP 2 – Task 2 / D 2.2

September 2011

Autor: Hahn Henning, Fraunhofer IWES, Deutschland

Überprüfung: Dominik Rutz, WIP Renewable Energies, Deutschland

Ansprechpartner: Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES
Henning Hahn
E-Mail: Henning.Hahn@iwes.fraunhofer.de
Königstor 59
34 119, Kassel

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



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

| | |
|--|----|
| Glossar | 5 |
| Västerås, Schweden..... | 6 |
| Linköping, Schweden..... | 8 |
| Inwil, Schweiz | 10 |
| Rostock, Deutschland | 12 |
| Altenstadt/Schongau, Deutschland | 14 |
| Bruck an der Leitha, Österreich | 16 |
| Lille, Frankreich..... | 18 |

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 Erzeugung, Aufbereitung und Verwertung von Biogas aus Abfällen 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 um eine große Anzahl an verschiedenen Konzepten in verschiedenen Ländern vorzustellen.

Glossar

| | |
|--------------------------------|---|
| Biogas | Ein brennbares Gas, welches durch die Zersetzung von organischem Abfall unter anaeroben Bedingungen (d.h. unter Ausschluss von Sauerstoff) entsteht. Biogas aus organischen Abfällen besteht zu 50-75 Vol. % aus Methan. |
| Biomethan | Rohbiogas, welches durch anaerobe Vergärung erzeugt wird, enthält in der Regel 50-75 Vol. % Methan, 25–55 % Kohlenstoffdioxid, 0-10 % Wasserdampf und geringe Mengen an Stickstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Ammoniak und Schwefelwasserstoff. Aufbereitetes Biogas wird Biomethan genannt. Biomethan hat einen Methangehalt von über 95 Vol. %. |
| Kapazität | Die maximale Energieleistung (Elektrizität oder Wärme), welche von einer Maschine oder einem System erzeugt werden kann, zum Beispiel von Biogas. Die Kapazität von Erzeugungsgeschäften wird im Allgemeinen in Kilo- oder Megawatt angegeben. |
| Gärrückstand | Das vergärte Abwasser des Fermentierungsprozesses (anaerobe Vergärung). In den Gärrückständen sind noch immer alle Nährstoffe der Eingangssubstrate erhalten. Deshalb stellen sie einen hervorragenden organischen Dünger dar. |
| Energieverbrauch | Der Energieverbrauch umfasst Elektrizität und Wärmeenergie, welche nötig ist, um eine Einheit an Biogas oder Biomethan zu erzeugen. |
| Hydraulische Verweilzeit (HRT) | Die durchschnittliche hydraulische Verweilzeit beeinflusst sowohl die wirtschaftliche Effizienz der Biogasanlagen, als auch die produzierte Menge an Methan. Sie muss durchschnittlich hoch genug sein, um den Abbau der Biomasse und die Reproduktion der aktiven Biomasse zu ermöglichen. Aufgrund der Verdoppelungszeit der methanbildenden Mikroorganismen von rund 10 bis 12 Tagen, sollte die hydraulische Verweilzeit über 12 Tage betragen. |
| Organische Belastung | Die organische Belastung eines Fermenters ist die Menge an organischem Material, welches dem Fermenter pro Volumens- und Zeiteinheit zugeführt wird. Die organische Belastungsrate spielt eine wichtige Rolle in kontinuierlichen Vergärungssystemen und ist ein verwendbarer Maßstab, um die Leistung des Fermenters zu bewerten. |
| Anlagenverfügbarkeit | Die Anlagenverfügbarkeit einer Aufbereitungsanlage bezieht sich auf die Zeit innerhalb eines Jahres (in %), in der die Aufbereitung von Rohbiogas möglich ist. Die Anlagenverfügbarkeit hängt nicht mit dem Nutzungsgrad zusammen. |

1
**Västerås,
Schweden**



(Abbildung: Svensk Växkraft AB)

STANDORT

Biogasanlage Västerås
SE-721 87 Västerås
Schweden

BETREIBER

Svensk Växkraft AB
Telefon +46/21 35 00
www.vafabmiljo.se/svensk_vaxkraft_ab_s224.html

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR ANLAGE

Seit 2005 wird Biomethan in Västerås als Fahrzeugkraftstoff im öffentlichen Transportsektor erzeugt. Die Biogasanlage und die Aufbereitungsanlage werden vom Unternehmen Svensk Växkraft AB betrieben, welches 2003 von der Stadt Västerås (Vafabmiljö), dem nationalen Verband der schwedischen Bauern (National Federation of Swedish Farmers LRF), Mälarenergi, einem lokalen Energieunternehmen, und lokalen Bauern gegründet wurde. Die Aufbereitungsanlage reinigt das Biogas aus zwei Biogasanlagen, einer Abfallbiogasanlage und einer Kläranlage. Getrennter Bioabfall von Haushalten, der aus der näheren Umgebung gesammelt wird, Fettabscheiderabwässer und Grassilage sind die wichtigsten Ausgangsmaterialien zur Erzeugung von Biogas in der Abfallbiogasanlage.

BIOGASANLAGE

TECHNISCHE EINZELHEITEN

| | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|---|
| Inbetriebnahme | 2005 | Biogasproduktion | 280 Nm ³ /Stunde |
| Bauzeit | 2003 bis 2005 | Hydraulische Verweilzeit | 24 Tage |
| Anzahl der Fermenter | 1 | Organische Belastung | Keine Angaben |
| Volumen der Fermenter | 4.000 m ³ | Biogasqualität | 60–65 Vol. % CH ₄ |
| Gasspeicherkapazität | 500 m ³ | Energieverbrauch | 0,35 kWh/Nm ³ CH ₄ äqui |

SUBSTRATE bzw. ROHSTOFFE

| | | |
|---------------------------|---------------|-------|
| Gesamtmenge an Substraten | 20.550 t/Jahr | 100 % |
| Organischer Hausmüll | 15.400 t/Jahr | 75 % |
| Fettabscheiderabwässer | 2.150 t/Jahr | 10 % |
| Grassilage | 2.990 t/Jahr | 15 % |



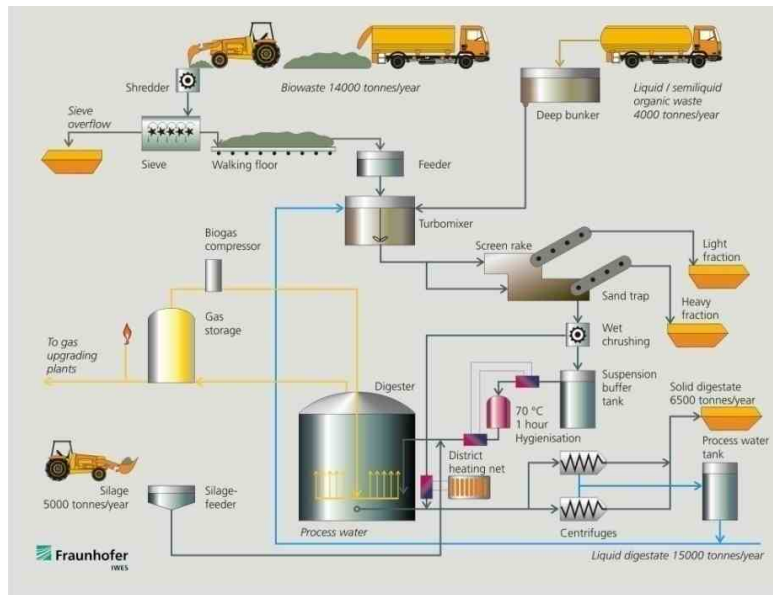
(Abbildung: vafabmiljo)

VERWERTUNG DER GÄRRÜCKSTÄNDE

Die Rückstände werden als landwirtschaftlicher Dünger auf den Feldern der beteiligten Bauern verwertet.

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | |
|--|--|
| Investitionskosten | ca. 6 Millionen € (ohne Aufbereitungstechnologie) |
| Einnahmen aus der Verwertung von organischen Reststoffen | Keine Angaben |
| Produktionskosten Biogas | Keine Angaben |



BIOGAS – AUFBEREITUNGSANLAGE

TECHNISCHE EINZELHEITEN

| | | | |
|---|-----------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Inbetriebnahme | 2005 | Anlagenverfügbarkeit | >95 % |
| Aufbereitungssystem | Druckwasserwäsche | Biomethan Verwertung | Fahrzeugkraftstoff |
| Anlagenhersteller | Malmberg | Abluftbehandlung | Biofilter |
| Aufbereitungskapazität (Rohgas äqui) | 700 Nm ³ /Stunde | Methanverlust | < 2 % des aufbereiteten Gases |
| Methangehalt | >95 % | | |

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | | | |
|--------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| Investitionskosten | <i>Keine Angaben</i> | Produktionskosten Biomethan | <i>Keine Angaben</i> |
|--------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|

VORTEILE UND ERFAHRUNGEN

VORTEILE FÜR DIE GEMEINDE/REGION

Die Biogasanlage in Västerås ist ein Teil des regionalen Recycling-Systems für Abfall, Nährstoffe und Energie zwischen städtischen und ländlichen Gebieten. Durch die Produktion von Biomethan trägt die Biogasanlage zu regionalen Energieeinsparungen von fossilen Brennstoffen bei und reduziert die Menge an verbrannten organischen Abfällen und CO₂-Emissionen. Fermentierungsrückstände, welche als Dünger genutzt werden, schließen letztendlich den Nährstoffkreislauf und ersetzen Mineraldünger.

ERFAHRUNGEN

Die Erfahrung hat gezeigt, dass alle Interessensgruppen, die in der Wertschöpfungskette der Biogas- und Biomethanproduktion beteiligt sind, schon in der ersten Phase in das Projekt involviert werden sollen. Rechtlich bindende Verträge sollen im Bereich der Versorgung mit Substraten und die Entsorgung von Gärrückständen geschlossen werden.



(Abbildung: www.vafabmiljo.se)

2 Linköping, Schweden



(Abbildung: Fraunhofer IWES)

STANDORT

Linköping
581 15 Linköping
Schweden

BETREIBER

Svensk Biogas AB
581 15 Linköping
www.svenskbiogas.se

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR ANLAGE

Die Biogasanlage Linköping im Südosten von Schweden ist seit dem Jahr 1996 in Betrieb. Die Gründungspartner waren Tekniska Verken, Swedish Meats und der nationale Verband der schwedischen Bauern (LRF). Seit 2004 gehört die Linköping Biogasanlage der Svensk Biogas an, welche eine Tochtergesellschaft der Tekniska Verken Gruppe ist. Die Tekniska Verken Group betreibt eine Kläranlage und zwei Biogasanlagen. Nahe der Abfallbiogasanlage befinden sich auch die drei Aufbereitungsanlagen am Firmengelände. Zusätzlich zum Biogas, welches in der Abfallbiogasanlage erzeugt wird, wird auch das Biogas der Kläranlage auf dem Gelände gereinigt.

BIOGASANLAGE**TECHNISCHE EINZELHEITEN**

| | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|--|
| Inbetriebnahme | 1996 | Biogasproduktion | 400 m ³ /Stunde |
| Bauzeit | <i>Keine Angaben</i> | Hydraulische Verweilzeit | 50 Tage |
| Anzahl der Fermenter | 2 | Organische Belastung | 2,8 kg oDM/m ³ d |
| Volumen der Fermenter | 7.400 m ³ | Biogasqualität | 64-65 Vol. % CH ₄ |
| Gasspeicherkapazität | <i>Keine Angaben</i> | Energieverbrauch | 2,2 kWh/Nm ³ CH ₄ äqui |

SUBSTRATE bzw. ROHSTOFFE

| | | |
|---------------------------|---------------|-------|
| Gesamtmenge an Substraten | 53.800 t/Jahr | 100 % |
| Schlachtabfall | 27.500 t/Jahr | 51 % |
| Pharmazeutischer Abfall | 8.600 t/Jahr | 16 % |
| Ethanolrückstände | 7.500 t/Jahr | 14 % |
| Molkerei | 9.100 t/Jahr | 17 % |
| Andere | 1.100 t/Jahr | 2 % |



(Abbildung: Fraunhofer IWES)

VERWERTUNG DER GÄRRÜCKSTÄNDE

Fermentierungsrückstände werden als landwirtschaftlicher Dünger von lokalen Bauern eingesetzt.

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | |
|--|----------------------|
| Investitionskosten | <i>Keine Angaben</i> |
| Einnahmen aus der Verwertung von organischen Reststoffen | <i>Keine Angaben</i> |
| Produktionskosten Biogas | 2 - 3 €Cent/kWh |



(Quelle: Fraunhofer IWES)

BIOGAS – AUFBEREITUNGSANLAGE

| TECHNISCHE EINZELHEITEN | | | |
|---|---|----------------------|----------------------|
| Inbetriebnahme | 1992, 1997 und 2002 | Anlagenverfügbarkeit | <i>Keine Angaben</i> |
| Aufbereitungssystem | Druckwasserwäsche; Druckwechselferfahren | Biomethan Verwertung | Fahrzeugkraftstoff |
| Anlagenhersteller | Carbotech; Flotech; YTI Vatten och miljö- teknik AB | Abluftbehandlung | Kompostfilter |
| Aufbereitungskapazität (Rohgas äqui) | 2.120 Nm ³ /Stunde | Methanverlust | <i>Keine Angaben</i> |
| Methangehalt | 97 % | | |

| WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN | | | |
|------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| Investitionskosten | <i>Keine Angaben</i> | Produktionskosten Biomethan | <i>Keine Angaben</i> |

VORTEILE UND ERFAHRUNGEN

VORTEILE FÜR DIE GEMEINDE/REGION
 Im Stadtzentrum von Linköping werden seit 2002 alle Stadtbusse mit Biomethan betrieben. Ein weiterer ökologischer Vorteil ist die öffentliche Bahn, welche nun auch mit Biomethan, anstatt mit Diesel fährt.

ERFAHRUNGEN
 Als die Biogasanlage in den 1990ern in Betrieb genommen wurde, war sie eine der ersten Biogasanlagen in Schweden. Zu Beginn kam es zu geringen Schwierigkeiten hinsichtlich der Beschaffung von Substraten. Im vergangenen Jahr haben viele kommunale Behörden in Schweden Biogasanlagen entwickelt, was dazu führte, dass der Wettbewerb zwischen Unternehmen für organische Abfälle gestiegen ist. Erfahrungen mit der Biogasanlage in Linköping haben gezeigt, dass es empfehlenswert ist, den lokalen Markt für organische Abfallstoffe zu untersuchen, um das am besten geeignete Substrat zu bestimmen, welches eine verlässliche Versorgung und zugleich Rentabilität garantiert.



(Abbildungen: Fraunhofer IWES)

3
Inwil, Schweiz



(Abbildung: Swiss Farmer Power Inwil AG)

STANDORT

Im Feld
6034 Inwil
Schweiz

BETREIBER

SwissFarmerPower Inwil AG

Im Feld
6034 Inwil
www.sfpinwil.ch; philip.gassner@sfpinwil.ch
Mobil: +41(0)79 403 92 94

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR ANLAGE

Die Biogasanlage in Inwil befindet sich in der Region Luzern, welche durch eine hohe Dichte an Viehwirtschaft gekennzeichnet ist. Die Anlage wird seit 2008 von der SwissFarmerPower AG betrieben, welche aus der Erdgas Zentralschweiz AG (ewl), 72 Bauern und der Schweizer Agrarwirtschaftsgruppe fenaco besteht.

BIOGASANLAGE

TECHNISCHE EINZELHEITEN

| | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|
| Inbetriebnahme | 2008 | Biogasproduktion | 500 m ³ /Stunde |
| Bauzeit | 1 Jahr | Hydraulische Verweilzeit | Keine Angaben |
| Anzahl der Fermenter | 3 | Organische Belastung | Keine Angaben |
| Volumen der Fermenter | 4.550 m ³ | Biogasqualität | 55-58 Vol. % |
| Gasspeicherkapazität | Keine Angaben | Energieverbrauch | Keine Angaben |

SUBSTRATE bzw. ROHSTOFFE

| | | |
|-------------------------------------|---------------|-------|
| Gesamtmenge an Substraten | 60.000 t/Jahr | 100 % |
| Gülle und Mist | 30.000 t/Jahr | 50 % |
| Lebensmittelabfälle und Grünabfälle | 30.000 t/Jahr | 50 % |



(Abbildung: Fraunhofer IWES)

VERWERTUNG DER GÄRRÜCKSTÄNDE

Die Gär rückstände werden in feste und flüssige Rückstände getrennt und in weiterer Folge werden beide als organischer Dünger auf landwirtschaftlichen Flächen in der Nähe der Biogasanlage eingesetzt.

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | |
|--|---|
| Investitionskosten | ca. 19 Millionen € (Aufbereitungs- und Biogasanlage) |
| Einnahmen aus der Verwertung von organischen Reststoffen | Keine Angaben |
| Produktionskosten Biogas | Keine Angaben |



Bild: Niklaus Wächter

BIOGAS – AUFBEREITUNGSANLAGE

TECHNISCHE EINZELHEITEN

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|
| Inbetriebnahme | 2008 | Anlagenverfügbarkeit | <i>Keine Angaben</i> |
| Aufbereitungssystem | Druckwechselverfahren | Biomethan Verwertung | Einspeisung ins Erdgasnetz |
| Anlagenhersteller | <i>Keine Angaben</i> | Abluftbehandlung | <i>Keine Angaben</i> |
| Aufbereitungskapazität (Rohgas äqui) | 225 Nm ³ /Stunde | Methanverlust | <i>Keine Angaben</i> |
| Methangehalt | 98 % | | |

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
| Investitionskosten | ca. 19 Millionen € | Produktionskosten Biomethan | <i>Keine Angaben</i> |
|--------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|

VORTEILE UND ERFAHRUNGEN

VORTEILE FÜR DIE GEMEINDE/REGION

Vor dem Bau der Biogasanlage in Inwil überstieg die Menge des, aus der örtlichen Viehwirtschaft entstehenden, Mists die lokale Nachfrage. Den Bauern entstanden auch zusätzliche Kosten für den Transport der Reststoffe über weite Strecken, um den überschüssigen Schlamm zu beseitigen. Diese Situation änderte sich, als man den Mist und die Gülle als Substrat in der Biogasanlage eingesetzt hat und die flüssigen und festen Gärrückstände behandelt hat.

Kompost, welcher aus den festen Gärrückständen hergestellt wird, kann für private Gärten als Bodenverbesserungsmittel eingesetzt werden und steht den privaten Abnehmern außerdem jederzeit gratis auf dem Gelände der Kompogas Biogasanlage zur Verfügung.

ERFAHRUNGEN

Keine Informationen verfügbar



(Abbildung: www.sfpinwil.ch)

4 Rostock, Deutschland



(Picture: EVG Entsorgungs- und Verwertungsgesellschaft mbH Rostock)

STANDORT

18147
Rostock
Deutschland

BETREIBER BIOGASANLAGE

EVG Entsorgungs- und Verwertungs-
gesellschaft mbH Rostock
Ost-West Straße 22
18147 Rostock
Tel.: +49 (0)381 67330-10

BETREIBER AUFBEREITUNG- ANLAGE

E.ON Hanse Wärme GmbH
Rigaer Straße 5
18311 Ribnitz-Damgarten

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR ANLAGE

Kommunale biologische Abfälle der Städte Hansestadt Rostock, Bad Doberan, Güstrow und dem Landkreis Nordvorpommern werden im Recyclinghof (ORC) in Rostock behandelt. Bevor die Biogasanlage erbaut wurde, wurden die Abfälle zur Produktion von Kompost und zum Ersatz von fossilen Brennstoffen in einer Verbrennungsanlage verwendet. Seit 2010 wird der organische Abfall zur Erzeugung von Biogas in einer Biogasanlage eingesetzt. E.ON Hanse Wärme GmbH (Energieversorger) verwendet das Biogas in zwei seiner Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen. Seit Februar 2011 wird die Überschussproduktion an Biogas zu Biomethan aufbereitet und ins öffentliche Erdgasnetz eingespeist.

BIOGASANLAGE

TECHNISCHE EINZELHEITEN

| | | | |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------------|
| Inbetriebnahme | 2010 | Biogasproduktion | 1.000 m ³ /Stunde |
| Bauzeit | <i>Keine Angaben</i> | Hydraulische Verweilzeit | 12-16 Tage |
| Anzahl der Fermenter | 3 | Organische Belastung | <i>Keine Angaben</i> |
| Volumen der Fermenter | 3.600 m ³ | Biogasqualität | >55 Vol. % CH ₄ |
| Gasspeicherkapazität | <i>Keine Angaben</i> | Energieverbrauch | <i>Keine Angaben</i> |

SUBSTRATE bzw. ROHSTOFFE

| | | | |
|---------------------------|---------------|-------|--|
| Gesamtmenge an Substraten | 40.000 t/Jahr | 100 % | |
| Lebensmittelabfälle | 4.000 t/Jahr | 10 % | |
| Kommunale Abfälle | 36.000 t/Jahr | 90 % | |

VERWERTUNG DER GÄRRÜCKSTÄNDE

Keine Informationen verfügbar

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | |
|--|----------------------|
| Investitionskosten | <i>Keine Angaben</i> |
| Einnahmen aus der Verwertung von organischen Reststoffen | <i>Keine Angaben</i> |
| Produktionskosten Biogas | <i>Keine Angaben</i> |



(Abbildung: www.evg-mba.rostock.de/teilstromveraerungsanlage)

BIOGAS – AUFBEREITUNGSANLAGE

TECHNISCHE EINZELHEITEN

| | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| Inbetriebnahme | 2011 | Anlagenverfügbarkeit | >96 % |
| Aufbereitungssystem | Druckwasserwäsche | Biomethan Verwertung | Einspeisung ins Erdgasnetz |
| Anlagenhersteller | Cirmac | Abluftbehandlung | Keine Angaben |
| Aufbereitungskapazität (Rohgas äqui) | 350 m ³ /Stunde | Methanverlust | Keine Angaben |
| Methangehalt | >98% | | |

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | | | |
|--------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| Investitionskosten | Keine Angaben | Produktionskosten Biomethan | Keine Angaben |
|--------------------|---------------|-----------------------------|---------------|

VORTEILE UND ERFAHRUNGEN

VORTEILE FÜR DIE GEMEINDE/REGION

Durch die Produktion von Biomethan, Wärme und Elektrizität reduziert die Biogasanlage in Rostock 15.200 Tonnen an CO₂-Emissionen pro Jahr.

ERFAHRUNGEN

Keine Informationen verfügbar



(Abbildungen: E.ON Wärme Hanse GmbH)

5 Altenstadt/Schongau, Deutschland



(Abbildung: Ökopower GmbH & Co. KG)

STANDORT

Biogasanlage Altenstadt
Wolfgarten 1
86972 Altenstadt
Deutschland

BETREIBER

Öko-Power GmbH & Co. KG
Wolfgarten 1
Telefon: +49 8861-234411
E-Mail: oekopower-gmbh@t-online.de

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR ANLAGE

Seit 2009 wird in der Biogasanlage in Altenstadt Biomethan erzeugt. Schon viel früher, im Jahr 2001, begann die Erzeugung von Biogas. In den ersten neun Jahren wurde das produzierte Biogas zur Erzeugung von Elektrizität in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen eingesetzt. Nach 80.000 Betriebsstunden beschloss das Unternehmen eine Aufbereitungsanlage zu installieren anstatt in neue KWK-Anlagen zu investieren. Heute wird die Aufbereitungsanlage von der Öko-Power GmbH & Co KG zusammen mit der Erdgas Schwaben GmbH betrieben.

BIOGASANLAGE**TECHNISCHE EINZELHEITEN**

| | | | |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Inbetriebnahme | 2001 | Biogasproduktion | 1.200 m ³ /Stunde |
| Bauzeit | 9 Monate | Hydraulische Verweilzeit | 60 Tage |
| Anzahl der Fermenter | 6 primär 2 sekundär | Organische Belastung | Keine Angaben |
| Volumen der Fermenter | 7.800 m ³ | Biogasqualität | 65 - 70 Vol. % CH ₄ |
| Gasspeicherkapazität | Keine Angaben | Energieverbrauch | Keine Angaben |

SUBSTRATE bzw. ROHSTOFFE

| | | |
|---|---------------|-------|
| Kommunale Abfälle (Lebensmittelabfälle, Kantinenabfälle, Fette, Schlachtabfälle) | 40.000 t/Jahr | 100 % |
|---|---------------|-------|



[Quelle: Biomasse Kompetenz Zentrum]

VERWERTUNG DER GÄRRÜCKSTÄNDE

Die Gärückstände der Biogasanlage werden in flüssige und feste Fraktionen getrennt. Die festen Rückstände werden zusammen mit entwässertem Klärschlamm in einem Heiz(kraft)werk verbrannt. Die flüssigen Rückstände werden als landwirtschaftlicher Dünger eingesetzt.

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | |
|--|---------------|
| Investitionskosten | 4 Millionen € |
| Einnahmen aus der Verwertung von organischen Reststoffen | ca. 10 €/t |
| Produktionskosten Biogas | 2-4 €/t/kWh |



(Abbildung: Öko-Power GmbH & Co. KG)

BIOGAS – AUFBEREITUNGSANLAGE

| TECHNISCHE EINZELHEITEN | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|--|
| Inbetriebnahme | 2009 | Anlagenverfügbarkeit | 98 % |
| Aufbereitungssystem | Druckwasserwäsche | Biomethan Verwertung | Einspeisung ins Erdgasnetz, Tankstelle auf dem Werksgrundstück |
| Anlagenhersteller | Ros Roca | Abluftbehandlung | Thermische Behandlung |
| Aufbereitungskapazität (Rohgas äqui) | 690 m ³ /Stunde | Methanverlust | Keine Angaben |
| Methangehalt | 98 % | | |

| WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN | | | |
|------------------------------|---------------|-----------------------------|-------------------|
| Investitionskosten | keine Angaben | Produktionskosten Biomethan | ca. 2,5 - 3 €/kWh |

VORTEILE UND ERFAHRUNGEN

VORTEILE FÜR DIE GEMEINDE/REGION
 Die Biogasanlage in Altenstadt produziert Biomethan aus kommunalen organischen Abfallströmen, ohne sich dabei mit der verarbeitenden Lebensmittelindustrie, um Energiepflanzen zu konkurrieren. Eine Tankstelle auf dem Werksgelände wird mit Biomethan versorgt und auch die Abfallsammelwagen, welche die organischen Abfälle aus der Region einsammeln, werden zu 100 % mit Biomethan betrieben.

ERFAHRUNGEN
 Als die Biogasanlage im Jahr 2001 in Betrieb genommen wurde, war sie die erste Anlage in der Region, welche die organischen Abfälle vergärte. Seither begannen auch andere Biogasanlagen den Biomüll zu verwerten, sodass nun auf dem organischen Abfallmarkt mit der Biogasanlage Altenstadt konkurriert wird. Daher sanken auch bereits die Einnahmen für das Entsorgen der organischen Abfallströme, was Auswirkungen auf die gesamte wirtschaftliche Lage der Biogasanlage in Altenstadt hat.

6
Bruck an der Leitha,
Österreich



(Abbildung: Biogas Bruck/Leitha GmbH)

STANDORT

Szallasweg 1
2460
Bruck/Leitha
Österreich

BETREIBER

BIOGAS BRUCK/LEITHA GmbH
Szallasweg 1
2460 Bruck/Leitha
E-Mail: w.allacher@energiepark.at
Mobil: +43 (0) 664/88430627 Fax: +43(0) 2162/6810029

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR ANLAGE

Die Biogas- und Aufbereitungsanlage in „Bruck an der Leitha“ wurde im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes „virtuelles Biogas“ begleitet (www.virtuellesbiogas.at). Ein Teil des produzierten Biogases wird zur Erzeugung von Elektrizität in zwei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen eingesetzt, der andere Teil wird (mithilfe des Membranverfahrens) zu Biomethan aufbereitet. Das gewonnene Biomethan wird anschließend in das nationale Erdgasnetz eingespeist, um Erdgas zu ersetzen.

BIOGASANLAGE

TECHNISCHE EINZELHEITEN

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Inbetriebnahme | 2004 | Biogasproduktion | 650-800m ³ /Stunde |
| Bauzeit | <i>Keine Angaben</i> | Hydraulische Verweilzeit | 60 Tage |
| Anzahl der Fermenter | 3 primär 2 sekundär | Organische Belastung | 2 kg oDM/m ³ d |
| Volumen der Fermenter | 9.000 + 10.000 m ³ | Biogasqualität | 60-65 Vol. % CH ₄ |
| Gasspeicherkapazität | 1.000 m ³ | Energieverbrauch | <i>Keine Angaben</i> |

SUBSTRATE bzw. ROHSTOFFE

| | | |
|--|---------------|-------|
| Organische Abfälle (Grünabfälle, Küchenabfälle, Lebensmittelabfälle, Überreste der Lebensmittelindustrie, ab- gelaufene Lebensmittel, Schlempe, Fettabscheider, Rückstände aus der Pflanzenöl- produktion | 30.000 t/Jahr | 100 % |
|--|---------------|-------|



(Abbildung: Biogas Bruck/Leitha)

VERWERTUNG DER GÄRRÜCKSTÄNDE

Die Gärrückstände werden als Dünger auf landwirtschaftlichen Feldern eingesetzt.

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | |
|--|-----------------|
| Investitionskosten | 6,5 Millionen € |
| Einnahmen aus der Verwertung von organischen Reststoffen | Keine Angaben |
| Produktionskosten Biogas | Keine Angaben |

BIOGAS – AUFBEREITUNGSANLAGE**TECHNISCHE EINZELHEITEN**

| | | | |
|--------------------------------------|------------------------|----------------------|--|
| Inbetriebnahme | 2007 | Anlagenverfügbarkeit | Keine Angaben |
| Aufbereitungssystem | Membranverfahren | Biomethan Verwertung | Einspeisung ins Erdgasnetz |
| Anlagenhersteller | Axiom Prozesstechnik | Abluftbehandlung | bei Gasmotoren zugegeben |
| Aufbereitungskapazität (Rohgas äqui) | 180 Nm ³ /h | Methanverlust | 0 % |
| Methangehalt | >= 98 % | | (Methanausstöße werden für den Gasmotor genutzt) |

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | | | |
|--------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| Investitionskosten | Keine Angaben | Produktionskosten Biomethan | Keine Angaben |
|--------------------|---------------|-----------------------------|---------------|

VORTEILE UND ERFAHRUNGEN**VORTEILE FÜR DIE GEMEINDE/REGION**

Im Jahr können 800.000 m³ Erdgas durch das in der Biogasanlage in „Bruck an der Leitha“ erzeugte Biomethan ersetzt werden. Die Aufbereitung im Membranverfahren von Biogas ist eine durchaus innovative Technologie im Biogasbereich, und kann speziell in Verbindung mit Erdgastankstellen zu einer bewährten Technik der Zukunft werden.

ERFAHRUNGEN

Die Anlage wurde im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes errichtet. Während des Projektes kam es immer wieder zu Verbesserungen im Biogaserzeugungs- und Aufbereitungsprozess, beispielsweise wurde eine chemische oxydative Entschwefelung eingeführt um den Entschwefelungsprozess zu verbessern.



(Abbildungen: Biogas Bruck an der Leitha GmbH)

7 Lille, Frankreich



(Abbildung: LMCU)

STANDORT

Lille
Frankreich

BETREIBER

Lille Métropole Communauté Urbaine - **LMCU**
www.lillemetropole.fr

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZUR ANLAGE

Das Recyclingcenter (ORC) befindet sich im Ballungsgebiet von Lille und wird dort seit 2007 betrieben. Die organischen Abfälle stammen von ausgewählten Müllsammlern, Recyclingzentren und öffentlichen Gastronomieeinrichtungen. Das Biogas der Anlage und der Kläranlage wird zu Biomethanqualität aufbereitet, welches zur Einspeisung ins Erdgasnetz eingesetzt wird oder dem öffentlichen Buscenter in der Nähe des Recyclingcenters zur Verfügung gestellt wird. Gasbetriebene Busse werden dadurch mit einer Mischung aus Erdgas und Biomethan in der Tankstelle betrieben.

BIOGASANLAGE**TECHNISCHE EINZELHEITEN**

| | | | |
|-----------------------|---------------|--------------------------|---------------------------------|
| Inbetriebnahme | 2007 | Biogasproduktion | 1.200 Nm ³ /Stunde |
| Umsetzungszeitraum | 1 Jahr | Hydraulische Verweilzeit | Keine Angaben |
| Anzahl der Fermenter | 3 | Organische Belastung | Keine Angaben |
| Volumen der Fermenter | Keine Angaben | Biogasqualität | 60 Vol. % CH ₄ |
| Gasspeicherkapazität | Keine Angaben | Energieverbrauch | 0,21 kWh/Nm ³ Rohgas |

SUBSTRATE bzw. ROHSTOFFE

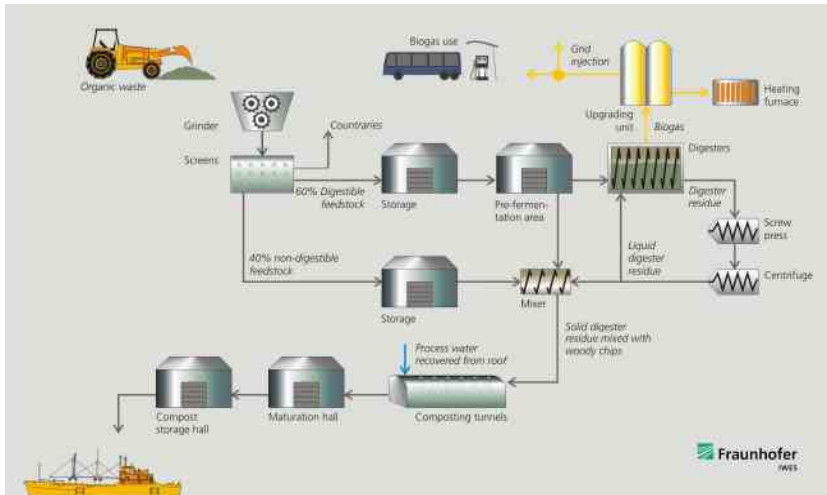
| | | | |
|--|----------------|-------|--|
| Gesamtmenge an Substraten (organischer Hausmüll, Grünabfälle) | 108.000 t/Jahr | 100 % | |
| | | | |

VERWERTUNG DER GÄRRÜCKSTÄNDE

Die getrockneten Gärrückstände werden zusammen mit Hackschnitzel zu Kompost verarbeitet, welcher als organischer Dünger auf landwirtschaftlichen Feldern eingesetzt wird.

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | |
|--|---------------|
| Investitionskosten | Keine Angaben |
| Einnahmen aus der Verwertung von organischen Reststoffen | Keine Angaben |
| Produktionskosten Biogas | Keine Angaben |



BIOGAS – AUFBEREITUNGSANLAGE

TECHNISCHE EINZELHEITEN

| | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
| Inbetriebnahme | 2006 | Anlagenverfügbarkeit | 98% |
| Aufbereitungssystem | <i>Keine Angaben</i> | Biomethan Verwertung | Fahrzeugkraftstoff |
| Anlagenhersteller | Greenlane Biogas | Abluftbehandlung | <i>Keine Angaben</i> |
| Aufbereitungskapazität (Rohgas äqui) | 1.200 Nm ³ /Stunde | Methanverlust | 1% |
| Methangehalt | 98 % | | |

WIRTSCHAFTLICHE EINZELHEITEN

| | | | |
|--------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| Investitionskosten | 1,48 Millionen € | Produktionskosten Biomethan | <i>Keine Angaben</i> |
|--------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|

VORTEILE UND ERFAHRUNGEN

VORTEILE FÜR DIE GEMEINDE/REGION

LMCU ist ein Pionier der Biomethan-Erdgasnetzeinspeisung in Frankreich. Die Nutzung des erzeugten Biomethans als Kraftstoff für Fahrzeuge trägt im Vergleich zu fossilen Brennstoffen zu einer besseren Luftqualität bei und reduziert die negativen Umweltauswirkungen auf die Stadt Lille.

ERFAHRUNGEN

Obwohl LMCU ein Pionier der Biomethan-Erdgasnetzeinspeisung in Frankreich ist und die Biogasanlage schon seit 2006 in Betrieb ist, erfolgte die Versorgung der Tankstellen mit Biomethan erst ab dem Jahr 2010. Hauptgrund dafür war die vorherrschende Diskrepanz zwischen dem innovativen Projekt und den nationalen/innerstaatlichen Rechtsvorschriften bezüglich der Einspeisung ins Erdgasnetz und dem Transport des Biomethans durch Gaspipelines und dem Erdgasnetz.



(Abbildungen: www.biogasmax.eu)

