

# 1 BGA 250 aus Bioabfall

## 1.1 Allgemeine Informationen

### Datensatzname(n):

„Bereitstellung Bioabfall, frei Biogasanlage“

„Fermenter [BHKW 250 kWel Bioabfall]“

„Gärrestbehandlung und -ausbringung, BG 250, Bioabfall“

„BHKW (Gasmotor) 250 kWel Bioabfall, ab Anlage“

**Zeit:** Anlagenbestand 2010-2011

**Geographie:** Deutschland

### Technologie und Beschreibung:

Betrachtet wird eine Biogasanlage mit 250 kW BHKW, die mit Bioabfällen betrieben wird. Sie besteht aus Bereitstellung (Erfassung des Bioabfalls), Nutzung (Vorbereitung, Fermentation, Biogasreinigung, Biogasverbrennung) und Entsorgung (Gärresttrennung, Gärrestaufbereitung, Gärrestausbringung) von Bioabfall, sowie der zugehörigen Gebäudeinfrastruktur.

Die funktionelle Einheit der Biogasanlagen ist: 1 MJ Biogas, ab Anlage

Die funktionelle Einheit der BHKWs ist: 1 kWh Strom, Biogas BHKW, ab Anlage

### Datensatzersteller:

Winfried Bulach (KIT)

## 1.2 Modellierung und Validierung

Für die Bereitstellung des Bioabfalls wurden folgende Daten angenommen:

mittlere Transportentfernung: 5 km Sammlung (Springer, C. 2011) + 20 km (einfacher Weg) (Gallenkemper et al., 1990)

Für den Fermenter und die Gärrestbehandlung wurden folgende Daten angenommen:

- Lebensdauer: 20 a (Stenull 2010)

- Emissionen die während der Bioabfallproduktion entstehen werden nicht berücksichtigt. Somit fließt Bioabfall als Inputfluss ohne Vorkette (Prozess) in den Prozess Biogasanlage.

- Auslastung: 7.900 h/a (Stenull 2010)

- Beton-, HDPE- und Stahlmenge siehe Dokumentation im Datensatz.

- Prozessstrombedarf: 0,056 MJ/MJel (BHKW)

- Wärmebedarf (Fermenterheizung): 30% (FNR 2005). Die Beheizung des Fermenters wurde im BHKW Prozess bilanziert.

- Verweilzeit im Fermenter: 49 d (Stenull 2010)

- Methanleckagen betragen 1% von der Methanproduktion (Stenull 2010)

Für das BHKW (Gasmotor) wurden folgende Daten angenommen:

- Lebensdauer: 10 a (Stenull 2010)
- Auslastung: 7.900 h/a (Stenull 2010)
- Wirkungsgrad elektrisch: 36,5% (vertrauliche Betreiberangaben), frei wählbar über Parameter
- Wirkungsgrad thermisch: 47% (Stenull 2010), frei wählbar über Parameter
- Methanschlupf: 1,45% von Methanproduktion
- Stahl- und Betonmenge: GEMIS: Diesel-BHKW-gross-SCR-DE-2010/brutto
- Biogene CO2 Emissionen wurden berechnet: Biogene CO2-Emissionen durch Verbrennung des Biogas im BHKW: 0.774 kg/kWhel (0.541 aus Verbrennung + 0.233 im Biogas schon vorhanden)

Für die Gärrestseparation und Ausbringung wurden folgende Daten angenommen:

Emissionen bei der Aerobisierung des Gärrests:

0,00026 kg Ammoniak / kg entsorgter Gärrest (Cuhls et al., 2011)

0,000144 kg Lachgas / kg entsorgter Gärrest (Cuhls et al., 2011)

0,006 kg Methan / kg entsorgter Gärrest (Cuhls et al., 2011)

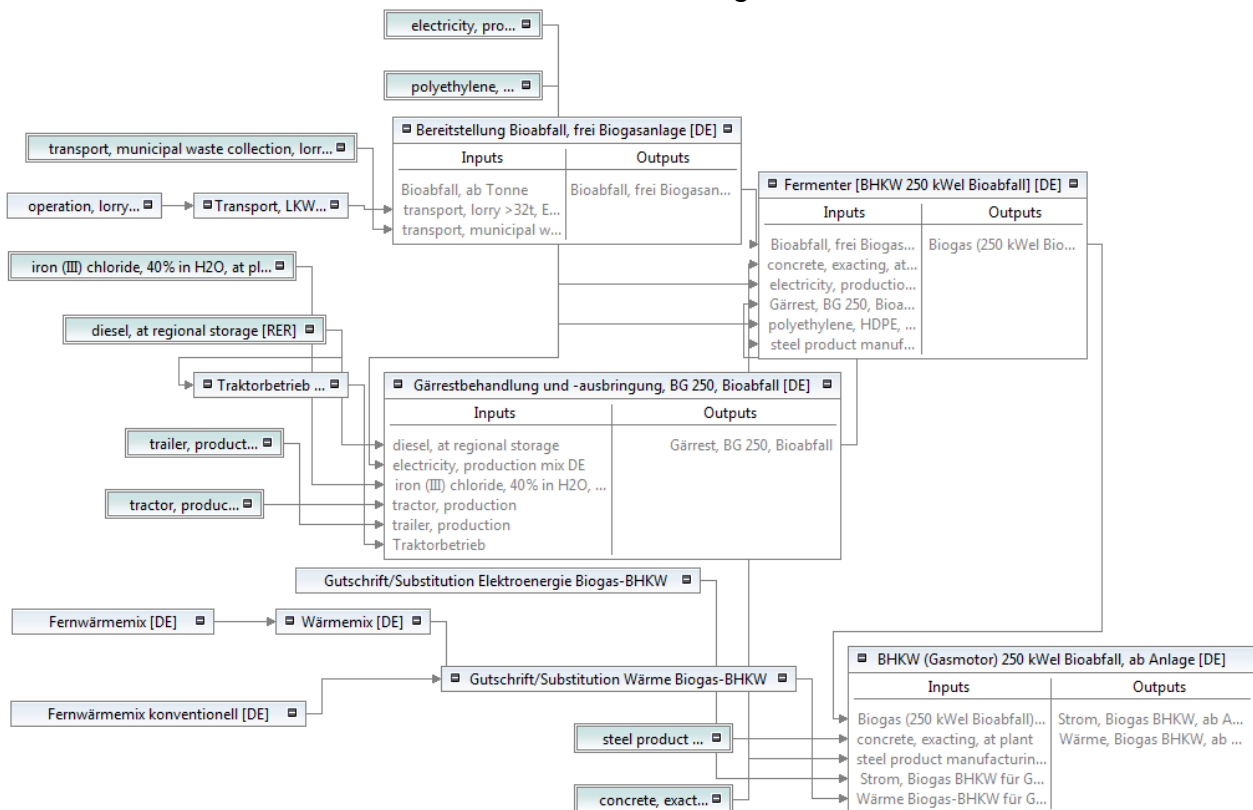
0,00174825 kg Diesel / kg entsorgter Gärrest (Springer, C. 2011)

Benötigtes Flockungshilfsmittel (Eisen(III)chloridlösung (40 %) pro Mg Bioabfall:

4,794625562 kg

### 1.3 Prozesskette

Die Prozesskette BGA 250 aus Bioabfall sieht wie folgt aus:



Im Anhang befinden sich Excel- Dateien mit den Sachbilanzergebnissen.

## 1.4 Quellen

- [Cuhls et al., 2011]: Cuhls, C., Mähl, B., Clemens, J., Abschlussbericht Ermittlung der Emissionssituation bei der Verwertung von Bioabfällen, Bearbeitungsstand: 08.12.2011, FKZ 206 33 326 und 3709 44 320, 2011
- [Datenblatt Eisen(III)chlorid (40% in Wasser)]: Datenblatt des Herstellers zu Eisen(III)chlorid (40 % in Wasser), [http://www.tessenderlo.ch/cms/images/stories/pdfinfo/pi\\_fecl3\\_40\\_de\\_gesamt.pdf](http://www.tessenderlo.ch/cms/images/stories/pdfinfo/pi_fecl3_40_de_gesamt.pdf)
- [Dehoust et al., 2010]: Dehoust, G., Schüler, D., Vogt, R., Giegrich, J., Klimaschutzpotenziale der Abfallwirtschaft, Am Beispiel von Siedlungsabfällen und Altholz, UBA Texte, Förderkennzeichen 3708 31 302, 2010
- [DIN 51857]: Gasförmige Brennstoffe und sonstige Gase - Berechnung von Brennwert, Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex von Gasen und Gasgemischen (März 1997)
- [EN 590]: Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge - Dieselkraftstoff - Anforderungen und Prüfverfahren, 2010
- [Gallenkemper et al., 1990]: Gallenkemper, B., Brunnert, M., Fischer, U., Göbel, U., Volmer, J., Entsorgung ländlich strukturierter Gebiete mit verschiedenen logistischen Systemen zur getrennten Erfassung kompostierbarer Stoffe, Labor für Siedlungswasserwirtschaft, Fachhochschule Münster, UBA Projekt FKZ 14705767, 1990
- [FNR: Leitfaden Biogas, 2010]: FNR: Leitfaden Biogas - Von der Gewinnung zur Nutzung, 2010
- [GEMIS 4.7]: Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme Version 4.7
- [GESTIS-Stoffdatenbank]: GESTIS-Stoffdatenbank des Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung [http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis\\_de/001120.xml?f=templates\\$fn=default.htm\\$3.0](http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/001120.xml?f=templates$fn=default.htm$3.0) abgerufen am 05.06.2012
- [Springer, C. 2011]: Springer, C., Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz von Kompostierungsanlagen - die Basis für einen Effizienzpass, Manuskripte zur Abfallwirtschaft Band 10, RHOMBOS Verlag, 2011
- [Stenull, 2010 (unveröffentlicht)]: Maria Stenull. Dissertation, unveröffentlicht
- [Vogt et al., 2002]: Vogt, R., Knappe, F., Giegrich, J., Detzel, A., Initiativen zum Umweltschutz Band 52, Ökobilanz Bioabfallverwertung, Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit von Systemen zur Verwertung von biologisch-organischen Abfällen, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2002