

Biogas 101

Biogas im Hausgebrauch

Lizenziert unter Creative Commons CC BY NC SA
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Um was geht es?

- ▶ Vorstellung
- ▶ Vorstellung Solar C³ITIES e.V.
- ▶ Biogas Basics
- ▶ Biogas im Hausgebrauch
- ▶ Verschiedene Arten von Biogasanlagen
- ▶ Erhalt der Temperatur
- ▶ Gasspeicherung
- ▶ Gasanwendungen





Wer erzählt hier was über Biogas?

- ▶ Dominik Jais aka. Nick Chase (für Facebook)
- ▶ Dipl. Braumeister (Fachbereich Mikrobiologie) TU Berlin
- ▶ Beruflich:
 - Webentwickler / Webdesigner
 - <http://www.new-tronic.com>
 - Künstler
 - <http://dominikjais.com>
- ▶ Projektleiter / Webentwickler für Solar C³ITIES e.V.
- ▶ Vorstandsvorsitzender Open Ruhrgebiet e.V.





Was ist Solar C³ITIES e.V.?

- ▶ Gemeinnütziger Verein aus Essen
 - ▶ Tätig in der Entwicklungshilfe im Nahen Osten und Afrika
 - ▶ Gegründet 2008 von Dr. Thomas H. Culhane
 - ▶ C³ITIES ist eine Abkürzung für Connecting Community Catalysts - Integrating Technologies for Industrial Ecology Solutions
 - ▶ Netzwerk an Biogas Spezialisten
-





Solar C³ITIES e.V. on the web

- ▶ <http://www.solarcities.eu>
 - ▶ Information über Verein und Projekte
 - ▶ Viel Material zum Herunterladen
 - ▶ Biogas FAQ
- ▶ <http://community.solarcities.eu>
 - ▶ Biogasanlagen, Forum, Spezialisten
 - ▶ In Vorbereitung: Biogas Wiki
- ▶ <https://www.facebook.com/groups/methanogens/>
 - ▶ Facebook Gruppe 4500+ Mitglieder





Biogas Grundlagen

- ▶ Biogas ist eine Mischung aus
 - ▶ Methan - CH₄ (60-80%)
 - ▶ CO₂ (20 - 40%)
 - ▶ H₂S (Spuren)
- ▶ Biogas wird aus biologischen Abbauprodukten generiert
 - ▶ Fäkalien, auch menschliche
 - ▶ Essensabfall
 - ▶ Brauereiabfall
 - ▶ Grasschnitt, Silage, etc.
- ▶ Biogas wird von Archaeen / Methanogenen produziert
- ▶ Biogas entsteht in der Abwesenheit von Sauerstoff
- ▶ Neben Biogas entsteht Dünger (NPK)





Biogas Grundlagen

▶ Die einfache Reaktionsgleichung

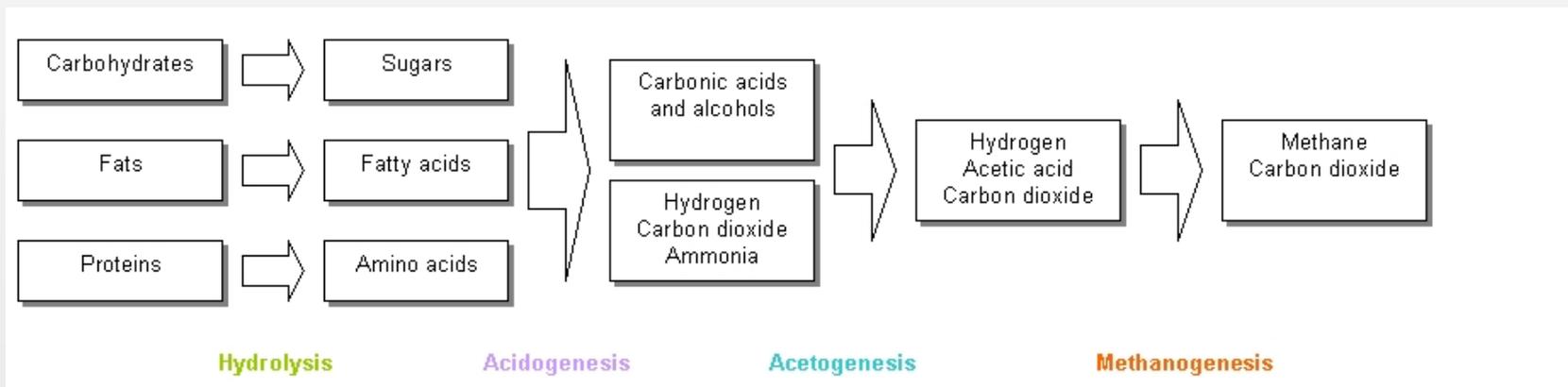


▶ Aus Glucose wird Kohlendioxid und Methan

▶ CO₂ can weiter reduziert werden, wenn H vorhanden ist



▶ Aus Kohlendioxid und Wasserstoff wird Methan und Wasser



Aus Wikipedia



Methanogene

- ▶ Archaeen, speziell Methanogene gibt es seit Milliarden Jahren
- ▶ In den Mägen von Menschen und Tieren
- ▶ Archaeen „arbeiten“ am besten innerhalb ihres Temperaturoptimums
- ▶ Leben in einer gewissenen Temperaturspanne
- ▶ Können extreme Lebensbedingungen überleben

- ▶ <http://en.wikipedia.org/wiki/Archaea>
- ▶ <http://en.wikipedia.org/wiki/Methanogen>





Temperaturspanne

- ▶ Einordnung der Archaeen nach Temperatur

Kategorien	Temperature Optimum	Temperature Bereich
Psychrophil	12 - 15 °C	0 - 25 °C
Psychrotolerant	20 - 30 °C	
Mesophil	30 - 40 °C	15 - 40 °C
Thermophil	55 - 75 °C	
Hyperthermophil	80 +	

- ▶ 10°C unterhalb des Optimums entsteht 30% weniger Gas
- ▶ Desto größer die Biodiversität -> desto besser funktioniert die Kleinanlage





Was füttert man?

Material	Biogasertrag[1] in m ³ pro Tonne Frischmasse	Methangehalt
Bioabfall	100	61 %
Futtermübe	111	51 %
Getreideschlempe	40	61 %
Grassilage	172	54 %
Hühnermist	80	60%
Maissilage	202	52 %
Rindergülle	25	60 %
Rindermist	45	60 %
Roggen-GPS	163	52 %
Schweinegülle	28	65 %
Schweinemist	60	60 %
Zuckerrübenschnitzel	67	72 %





Biogas im Hausgebrauch

- Dezentrale Energieversorgung
- Ideal zur Verwertung von Nahrungsmittelabfällen
 - Lieber in die Biogasanlage als Braune Tonne
 - Keine Abholung des Bioabfalls durch LKW (fossil fuel)
 - Lieber in die Biogasanlage als Kompost
 - Bei Kompost wird Abwärme nicht genutzt
- Je nach Art leicht zu bauen
- Baukosten sind je nach Art gering
- Betrieb meist im Freien
 - Ansonst Gasspeicher im Freien da Methan leicht brennbar



Ach ja, H₂S

- ▶ H₂S stinkt - wissen wir ;-)
- ▶ Desto weniger tierischer Abfall (Schlachtabfall / Ei / Fleisch) gefüttert wurde, desto weniger H₂S wird produziert
- ▶ H₂S kann man entfernen indem man es durch Fe₂O₂- Pellets leitet.

- ▶ ABER: H₂S bleibt meist im Inneren des Reaktors
- ▶ UND: ist H₂S präsent kann man Leckagen leicht erkennen





Biogas System, kontinuierlich

- ▶ Bei Kleinbiogasanalgen handelt es sich um kontinuierliche System
 - ▶ Eingang für Futter
 - ▶ Ausgang für Liquids (Dünger)
 - ▶ Ausgang für Gas
- ▶ Das System wird befüllt und gleichzeitig findet eine Entleerung statt
 - Aufwand für Entleerung entfällt
- ▶ Es wird ständig Gas produziert sofern genug Futter vorhanden
- ▶ Bei Problemen etwas komplizierter da man nicht einfach einen „Fehlversuch“ wegschmeißt





IBC / Solar C³ITIES IBC

- ▶ International Bulk Container (Großbehälter)
- ▶ 1qm
- ▶ Gibt es überall
- ▶ Leicht zu isolieren
- ▶ Niedrige Anschaffungskosten
- ▶ Wenn im Außenbetrieb dann schwarz



IBC (rechts) und Gasspeicher (links) - Kibutz Lotan
Israel



Floating drum

- ▶ 2 ineinander verschränkte runde Container
- ▶ Der obere Teil hebt sich wenn Biogas produziert wird
- ▶ Einfache Isolation möglich
- ▶ Bis zu 4qm
- ▶ Etwas aufwändiger in der Nutzung

- ▶ Gleichzeitige Gasspeicher



Floating Drum – ecoVillage Tamera / Portugal



Puxin

- ▶ 4, 6 und 10qm
- ▶ Aufwändiger zu Bauen
 - ▶ Benötigt Gussformen
 - ▶ Benötigt Beton
 - ▶ Benötigt mehr Handwerker
- ▶ Bauzeit ist bis zu einem Monat
- ▶ Größere Thermale Masse
- ▶ Chinesen nutzen diese Art seit Jahrzehnten
- ▶ Auch im Winter 1qm Gas pro Tag
- ▶ Kann unterirdisch gebaut werden -> Erde als Isolation
- ▶ Einfache isolation mit Styrofoam



TH Culhane (left) in front of Puxin digester





Wie hält man die Temperatur

- ▶ Isolation
 - ▶ Styrofoam
 - ▶ Jean Pain (60 cm Kompost rund um den Reaktor)
 - ▶ Im Gewächshaus
 - ▶ Oder deren Kombination
- ▶ Aktive Heizung
 - ▶ Das Futtermaterial heizen
 - ▶ In dem man heises Wasser mit Fäkalien mischt
 - ▶ Den Reaktor von innen heizen
 - ▶ Heizspirale im Innern
 - Durch Verbrennung von Gas





Gasspeicherung

- ▶ 1 bis 10 qm in PVC Ballon (geht auch sehr viel größer)
- ▶ Floating drum - gefüllt mit Wasser
- ▶ Zusätzlichen Puxin 4, 6 oder 10qm
- ▶ Komprimiert in Gasflaschen
 - Hochdruck 200 bar
 - 5% des Energiegehalts sind zur Komprimierung notwendig → gilt deshalb als unrentabel
 - Außerdem ist die Ausrüstung notwendig
 - Frage der Zulassung?



