

# Biogas

Lehrerinformation



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Sch' betrachten den Biogas-Prozess und erkennen die Gemeinsamkeiten.
<b>Ziel</b>	Die Sch' erklären den Prozess zur Gewinnung von Biogas
<b>Material</b>	Arbeitsblatt Lösungen
<b>Sozialform</b>	EA
<b>Zeit</b>	20'

Zusätzliche

Informationen:

- Ausrechnen der Biogas Jahresproduktion aller Kühe auf der Erde
- Frage lösen: Wie viel Biogas-Produktion ist in Deutschland theoretisch möglich?

# Biogas

Arbeitsblatt



2/5

## Was ist Biogas?

Wenn man von Erdgas spricht so darf man ein anderes Gas, welches durch einen ähnlichen Prozess hervorgerufen wird, nicht außer Acht lassen. Das Biogas!

Der Begriff „Bio“ sagt schon einiges über die eigentliche Herkunft des Gases aus. **Biogas** stammt aus der Verwertung von biogenen Materialien (Material biologischer oder organischer Herkunft).

Die größte **Gemeinsamkeit mit Erdgas** besteht darin, dass der Hauptbestandteil von Biogas ebenfalls Methan ( $\text{CH}_4$ ) darstellt. Ökologisch besonders sinnvoll ist die Herstellung von Biogas aus biogenen Abfallstoffen, beispielsweise Grüngut oder Klärschlamm.

- **Je nach der Zusammensetzung vom Bioabfall werden zwischen 105 bis 130 m<sup>3</sup> Biogas pro Tonne gewonnen.**
- **Biogas ist praktisch CO<sub>2</sub>-neutral und erneuerbar.**
- **Biogas kann auf Erdgas-Qualität aufbereitet und dann ins Erdgas-Netz eingespeist werden.**
- **Biogas kann auch als Treibstoff und als Brennstoff verwendet werden.**



Die Erdgas-Wirtschaft bekennt sich zu ihrer Philosophie, dem an den Erdgas-Tankstellen abgegebenen Gastreibstoff mindestens 10% Biogas beizumischen. In zunehmendem Maß wird Biogas auch als Heizgas verkauft.

Biogas entsteht hauptsächlich aus biologischen Materialien. Das entstehende Methangas ist im Vergleich zu anderen Biotreibstoffen weniger umweltschädlich und schneidet in punkto Umweltverträglichkeit und Treibhausgasemissionen besonders gut ab.

# Biogas

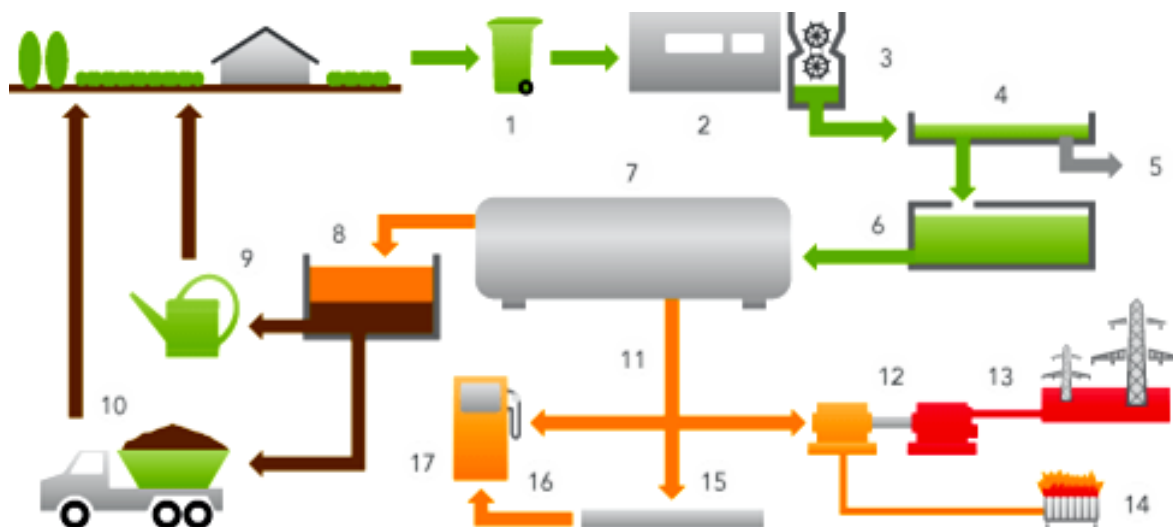
Arbeitsblatt



3/5

## Aufgabe 1:

Damit Methangas entstehen kann, wird ein relativ einfacher aber erstaunlicher Prozess durchgespielt. In der folgenden Grafik werden die einzelnen Etappen der Methangasproduktion über Biomasse dargestellt. Versuchen Sie die einzelnen Prozessschritte korrekt zuzuteilen.



	Entwässerungssystem
--	---------------------

	Grüngut / Küchenabfälle
--	-------------------------

	Treibstoff
--	------------

	Naturdünger flüssig
--	---------------------

	Annahmestelle Bioabfall
--	-------------------------

	Erdgas
--	--------

	Naturdünger fest
--	------------------

	Zerkleinerung
--	---------------

	Einspeisung ins Gasnetz
--	-------------------------

	Biogas
--	--------

	Sortierung / Siebung
--	----------------------

	Wärme
--	-------

	Blockheizkraftwerk
--	--------------------

	Fremdstoffe
--	-------------

	Einspeisung ins Stromnetz
--	---------------------------

	Biogut-Zwischenbunker
--	-----------------------

	Fermenter
--	-----------

# Biogas

Arbeitsblatt



## Der gesamte Biogas-Prozess beruht auf der Vergärung

### Wie kommt jedoch diese Vergärung zustande?

Unter dem Begriff Vergärung versteht man den Abbau von biogenem Material durch Mikroorganismen in Abwesenheit von Sauerstoff, d.h. unter **anaeroben Bedingungen**. Mehrere Bakteriengruppen, welche sehr eng zusammenarbeiten, verwandeln biogenes Material in Biogas. Dieses besteht aus etwa 2/3 brennbarem Methan und rund 1/3 Kohlendioxid sowie Restgasen. Die anaeroben Bakterien sind erdgeschichtlich uralt, d.h. sie entwickelten sich, als es in der Erdatmosphäre noch keinen Sauerstoff gab. Sie bauen – mit Ausnahme von Holz, dessen Bestandteil Lignin sie nicht angreifen können – praktisch alles biogene Material ab. Da mehr als 90 % von der Energie des abgebauten Materials noch im Produkt Methan enthalten ist, bleibt den Bakterien nur wenig Energie zum Leben und zur Vermehrung. Bei der Vergärung wird daher – im Gegensatz zur Kompostierung – praktisch keine Überschussenergie in Form von Wärme frei und die anaeroben Bakterien wachsen und vermehren sich nur langsam. Dieser gesamte Vorgang spielt sich bei der Gewinnung von Biogas im Herzstück einer Biogasanlage ab: im Fermenter.

Die anaerobe Vergärung ist ein rein bakterieller Prozess – im Gegensatz zur Kompostierung, wo sich auch primitive Pilze und andere niedere Lebewesen am Abbau beteiligen. Die anaeroben Bakterien fühlen sich im Wasser oder sehr feuchter Umgebung wohl. In der Natur entsteht Biogas u. a. im Verdauungstrakt von Wiederkäuern und am Grund von Gewässern, wo anaerobe Bedingungen herrschen können und organisches Material vorhanden ist, z.B. im Sumpf ("Sumpfgas").

### Aufgabe 2:

Stelle in der untenstehenden Tabelle dar, was Erdgas und Biogas verbindet und wo größere Unterschiede vorhanden sind.

Gemeinsamkeiten	Unterschiede

# Biogas

Lösungen

5/5

**Lösung:**

Aufgabe 1

8	Entwässerungssystem
17	Treibstoff
2	Annahmestelle Bioabfall
10	Naturdünger fest
15	Einspeisung ins Gasnetz
4	Sortierung / Siebung
12	Blockheizkraftwerk
13	Einspeisung ins Stromnetz
7	Fermenter

1	Grüngut / Küchenabfälle
9	Naturdünger flüssig
16	Erdgas
3	Zerkleinerung
11	Biogas
14	Wärme
5	Fremdstoffe
6	Biogut-Zwischenbunker

**Lösung:**

Aufgabe 2

Gemeinsamkeiten	Unterschiede
<p>Der Ausgangsstoff für beide Gasformen sind organische Stoffe, welche durch die Kraft der Sonne entstanden sind. Bei beiden Gasen ist der Hauptbestandteil Methan (CH<sup>4</sup>).</p>	<p><b>Biogas</b> Häufig ist eine Zwischenstufe im Kohlenstoffkreislauf bei der Zersetzung organischen Materials Methan, ein hochwertiger Energieträger. Im Vergleich zu Kohlenstoffdioxid trägt die gleiche Menge Methan etwa um den Faktor 20 mehr zur Aufheizung der Atmosphäre bei als Kohlenstoffdioxid. Wenn man Methan aus verrottendem, organischem Material auffängt und zur Energienutzung einsetzt, verringert man also den Treibhauseffekt (vgl. Schema Biogasanlage). Die Erwärmung der Atmosphäre ist geringer.</p> <p><b>Erdgas</b> In der Erdgeschichte kam es gelegentlich vor, dass Verwesungsprozesse nicht ganz vollständig abliefen und Lagerstätten der fossilen Energieträger wie Kohle und Erdöl gebildet wurden. Darin ist oft einer der Bestandteile: Methan. Man kennt und nutzt aber auch reine Erdgaslagerstätten. Wenn man diese fossilen Energieträger verbrennt, kommt neben dem natürlich gebildeten, zusätzliches Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre. Man erhöht so den natürlichen Treibhauseffekt. Eine stärkere Erwärmung der Atmosphäre ist die Folge.</p>