

Biogas- Kann Biogas importiertes Erdgas ersetzen?

Sophia Haidt, 02.10.2025

Importiertes Erdgas heizt seit Jahrzehnten unsere Wohnungen, treibt Fabriken an und bestimmt auch die Politik. Aber seitdem wir merken, wie abhängig uns das macht, stellt sich eine wichtige Frage: Können wir uns mit Biogas unabhängig machen? Oder ist das nur Wunschdenken der Generation Fridays for Future?

Was ist Biogas eigentlich und wie entsteht es?

Biogas ist ein Gasgemisch, das entsteht, wenn Biomasse, also Pflanzenreste, Küchenabfälle, Mist oder Gülle unter Luftabschluss vergärt.

Das klingt vielleicht eklig, ist aber pure Chemie: Der Abbau geschieht durch anaerobe Vergärung ohne Sauerstoff, also Fermentation, in luftdichten Behältern, den sogenannten Fermentern. Dort herrschen Temperaturen von etwa 35–40 °C, die ideale Bedingungen für Mikroorganismen schaffen.

Das kann man zuhause ganz einfach ausprobieren, anhand eines einfachen Experimentes mit unterschiedlichen Küchenabfällen wie beschrieben in Box 1.

Und hier erkläre ich die chemischen Schritte, in denen Biomasse abgebaut wird, siehe auch Abb. 1:

1. **Hydrolyse:** Komplexe Stoffe wie Eiweiße, Fette und Kohlenhydrate werden durch Enzyme in kleinere Bausteine zerlegt zu Zucker, Aminosäuren und Fettsäuren.
2. **Acidogenese:** Diese Stoffe werden von Bakterien in organische Säuren, Alkohole, Wasserstoff und Kohlendioxid umgewandelt.
3. **Acetogenese:** Es entsteht vor allem Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxid.
4. **Methanogenese:** Schließlich setzen spezielle Mikroorganismen, sogenannte Archaeen, diese Stoffe in Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) um.

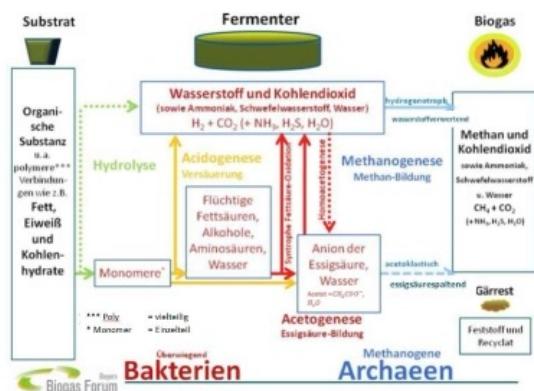


Abb. 1

Das Ergebnis ist Biogas, ein Gemisch aus etwa 50–75 % Methan und 25–50 % Kohlendioxid und kleine Mengen Wasserstoff, Stickstoff und Schwefelwasserstoff. Genau diese Gasmischung entsteht auch bei unserem Experiment.

Zum Vergleich: Erdgas besteht fast ausschließlich aus Methan, meist über 90 %. Chemisch ist Biogas also verwandt, aber „verunreinigt“. Deshalb muss man es oft erst aufbereiten, bevor es ins Gasnetz eingeführt werden kann. Dann heißt es „Biomethan“.

Nach der Vergärung wird das entstandene Gas also gesammelt und aufbereitet:

1. Gasabscheidung: Das Biogas steigt im Fermenter nach oben und wird dort aufgefangen.
2. Aufbereitung: Schwefelverbindungen und Kohlendioxid werden entfernt, sodass fast reines Methan bleibt. Dieses nennt man Biomethan.
3. Nutzung: Das Biomethan kann direkt vor Ort in Blockheizkraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt oder ins Erdgasnetz eingespeist werden.

Nach der Gasproduktion bleibt eine nährstoffreiche Masse zurück, der sogenannte Gärrest. Dieser eignet sich hervorragend als natürlicher Dünger für Felder. So entsteht ein geschlossener Kreislauf:

Abfälle liefern Energie, und die Reste sorgen wieder für neue Pflanzen. Der gesamte Prozess ist in Abb. 2 graphisch zusammengefasst.



Abb. 2

Heizwert: heiß oder lauwarm?

Der Heizwert von Erdgas, also die Energie die man damit Erzeugen kann, liegt bei rund 10 kWh pro Kubikmeter. Biogas bringt es, je nach Methangehalt, nur auf 5 bis 7 kWh pro Kubikmeter. Eine Kilowattstunde beschreibt die Energiemenge, die ein Gerät bei einer Leistung von 1 Kilowatt innerhalb einer Stunde verbraucht.

Heißt das, Biogas ist schwächer?

Ja, erstmal schon, aber wenn man es aufbereitet (das CO_2 rausfiltert), bleibt fast reines Methan übrig. Und dann hat Biomethan denselben Heizwert wie Erdgas. Der Vorteil ist wir können es ohne große technische Umstellung in vorhandene Gasleitungen oder Heizungen einspeisen.

Kann Biogas preislich mithalten?

Biogas ist teurer als russisches Erdgas, zumindest wenn man nur die reinen Produktionskosten betrachtet. Man braucht Fläche für Energiepflanzen, Technik für die Fermenter und aufwendige Aufbereitung.

Aber: Erdgas war jahrzehntelang billig, weil die Umweltfolgen niemand miteinberechnet hat. Methanlecks, CO_2 -Ausstoß und politische Abhängigkeit wurden ignoriert. Wenn man CO_2 -Preise und die geopolitischen Risiken einrechnet, sieht Biogas plötzlich ziemlich attraktiv aus. Außerdem schafft es Jobs vor Ort: Bauern, Ingenieure, Handwerker profitieren.

Nachhaltigkeit: Klimaneutral oder nur Marketing?

Viele sagen: „Biogas ist klimaneutral!“ Aber stimmt das?

Ja und nein. Wenn Pflanzen wachsen, nehmen sie CO_2 aus der Luft auf. Wird die Biomasse vergoren und verbrannt, geht dieses CO_2 wieder in die Atmosphäre zurück. Im Endeffekt ist das nahe Null, zumindest wenn man Reststoffe nutzt.

Problematisch wird es, wenn Maisfelder nur für Biogas angebaut werden. Dann verdrängen sie Lebensmittelproduktion, zerstören Biodiversität und führen zu Monokulturen. Nachhaltigkeit bedeutet also: Abfälle statt Energiepflanzen! Küchenreste, Klärschlamm, Gülle, das sollte man nehmen!

Chancen: Energie aus Mist und Müll

Biogas hat mehrere Vorteile:

- Kreislaufprinzip: Abfälle werden zu Energie.
- Speicherbar: Anders als Solar oder Wind kann Biogas jederzeit genutzt werden.
- Flexibel: Strom, Wärme, Treibstoff – alles möglich.
- Lokal: Jede Region kann eigenes Biogas produzieren, unabhängig von Importen.

Gerade in ländlichen Gebieten kann Biogas eine stabile Energieversorgung sichern, während Städte mehr auf Solar und Wind setzen.

Gibt es auch kontroverse Meinungen zum Biogas?

Biogas hat auch einige Nachteile, weswegen manche gegen Investitionen in diese alternative Energieform sind.

Ein Argument ist, dass es grosse Flächen für den Anbau braucht die sonst für Lebensmittelherstellung genutzt werden. Außerdem ist Biogas teurer als Erdgas. Methangas Verluste durch undichte Fermenter sind Klimaschädigend. Und vor allen Dingen, können wir nicht genug Gas produzieren wie wir brauchen: Selbst, wenn wir alle Abfälle und Gülle nutzen, könnte Biogas in Deutschland vielleicht 10–15 % des Gasbedarfs decken. Das ist gut, aber eben kein kompletter Ersatz.

Ps. Vielleicht hast du auch gemerkt dass bei unserem Experiment nur eine kleine Menge Gas entstanden ist.

Also, kann Biogas russisches Erdgas ersetzen?

Die ehrliche Antwort: Nein, nicht komplett, aber teilweise und sinnvoll!

Biogas allein wird uns nicht unabhängig machen. Dafür reicht die Menge nicht. Aber es kann ein wichtiger Baustein in einem Energiemix sein: neben Wind, Sonne, Wasserstoff und Effizienz. Vor allem bietet Biogas den Vorteil, dass es planbar und speicherbar ist im Gegensatz zu Sonne und Wind, die wetterabhängig sind.

Also lieber ein bisschen Gülle-Gas aus dem Kuhstall als eine komplette Abhängigkeit von Russland.

Fazit: Die Mischung macht's!

Biogas kann russisches Erdgas nicht vollständig ersetzen, aber es ist ein wichtiger Teil der Lösung. Wenn wir Abfälle sinnvoll nutzen, Methanverluste vermeiden und nicht zu viele Felder für Energiepflanzen verwenden, kann Biogas einen großen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Es ist also kein Ersatz allein, aber ein wichtiger Baustein für eine saubere und unabhängige Energiezukunft.

Quellen

<https://www.ardmediathek.de/video/die-nordreportage/wie-geht-das-biogas-von-der-quelle-ins-netz/ndr/Y3JpZDovL25kcj5kZS9wcm9wbGFuXzE5Ni11ODQzMl9nYW56ZVNiNmR1bmnc>

<https://gazenergie.ch/de/verband/infothek/fragen-und-antworten/was-ist-der-unterschied-zwischen-erdgas-und-biogas/>

https://biukat.de/wp-content/uploads/2017/02/BA_Neumaier.pdf

Baue dir deine eigene Biogasanlage, auf dem Weg zur Unabhängigkeit von Erdgas (Box 1)

Wie lässt sich aus Küchenabfällen Biogas gewinnen, und welcher Abfall produziert am meisten Gas?

Meine Hypothese:

Durch die Zersetzung organischer Abfälle wird CO_2 frei. Unterschiedliche Abfallarten liefern dabei unterschiedlich viel Biogas. Und da das CO_2 nicht in die Atmosphäre gelangen kann sammelt er sich im Luftballon, der sich dadurch etwas aufbläst.

Materialien

Für drei Versuchsansätze benötigt man:

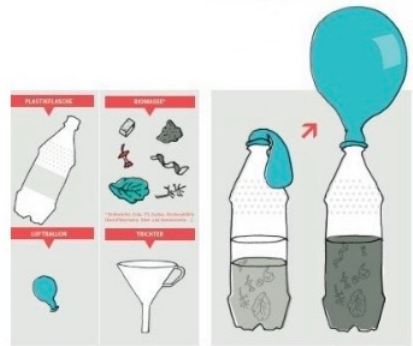
- 3 leere Plastik- oder Glasflaschen
- 3 Luftballons
- 3 starke Gummibänder
- 1 Teelöffel

Chemikalien

Küchenabfälle (zB. Schokolade, Banane, Porridge, Joghurt, wenn möglich etwas Kuhmist)
3 Brühwürfel (als Nährstoffquelle für Bakterien, je 1 pro Flasche)
ca. 10 Teelöffel Erde pro Flasche (liefert Mikroorganismen)
1 Teelöffel Zucker pro Flasche
Warmes Wasser (ca. 40 °C)

Versuchsdurchführung

1. Die Flasche zu 1/3 mit zerkleinerten Küchenabfällen füllen.
2. Den Brühwürfel zerbröseln und zusammen mit ca. 10 Teelöffeln Erde in die Flasche geben.
3. Die Flasche bis etwa zur Hälfte mit warmem Wasser auffüllen.
4. Einen Teelöffel Zucker hinzufügen.
5. Die Öffnung der Flasche mit einem Luftballon luftdicht verschließen und diesen mit einem starken Gummiband fixieren.
6. Die Flasche an einem warmen, dunklen Ort aufstellen (z. B. in einem Schrank).



Versuchsbeobachtung & Auswertung



Nach drei Tagen entsteht in allen Ansätzen Biogas, da Mikroorganismen in der Erde die organischen Abfälle ohne Sauerstoff abbauen. Das Gas besteht hauptsächlich aus Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2). Methan ist brennbar und Hauptbestandteil von Erdgas.

Hypothese bestätigt: Man erwartet, dass kohlenhydrat- und zuckerreiche Abfälle (z. B. Banane, Porridge) schneller, mehr Biogas erzeugen als fettreiche (Schokolade) oder proteinreiche (Joghurt + Ingwer).

Der Versuch zeigt: Auch Küchenreste enthalten Energie, die mit Hilfe von Bakterien nutzbar gemacht werden kann - genau wie in großen Biogasanlagen.