



## Biogas im Glas

So eine Kacke! Während dieser Spruch in Deinem Alltag eher unangebracht ist, ist er in der Biogasanlage sogar herzlich willkommen!

**Was zu tun ist:** Bevor Du loslegst: Die Glasflasche soll den Gärbehälter einer Biogasanlage darstellen. Und weil Du wahrscheinlich nicht mit Gülle experimentieren willst, ersetzt der Essig die Gülle. Da es Bakterien auch nicht im Laden gibt, werden sie durch das Backpulver ersetzt.

Schütte als erstes das gesamte Backpulver des Päckchens in den Luftballon. Stülpe dazu am besten den Luftballon vorsichtig über die dünne Öffnung des Trichters und lass das Backpulver nach und nach in den Luftballon rieseln. Wenn alles Backpulver im Luftballon ist, ziehst Du ihn vorsichtig vom Trichter ab und legst ihn beiseite.

Fülle nun etwa 100 ml Essig in die Glasflasche. Wenn Du nicht erst messen möchtest, kannst Du einfach 2 Finger unten an die Flasche halten und solange Essig mit einem Trichter hinein kippen, bis der Essig so hoch steht wie die Finger breit sind.

Stülpe nun den Luftballon mit dem Backpulver fest über den Flaschenhals und richte ihn danach auf, sodass das Backpulver zum Essig in die Flasche rieseln kann. Was passiert?

### Schritt-für-Schritt-Anleitung:

1. Schütte das gesamte Backpulver mit Hilfe eines Trichters in den Luftballon.
2. Ziehe dem gefüllten Luftballon vorsichtig vom Trichter ab und lege ihn beiseite.
3. Fülle etwa 100 ml Essig mit Hilfe eines Trichters in die Glasflasche. Alternative ohne Messen: Halte 2 Finger unten an die Flasche und schütte solange Essig mit einem Trichter hinein, bis der Essig so hoch steht wie die Finger breit sind.
4. Stülpe den Luftballon mit dem Backpulver fest über den Flaschenhals.
5. Richte den Luftballon auf, sodass das Backpulver zum Essig in die Flasche rieseln kann. Was passiert?

## Um was geht ´s?

Bioenergie wird mit Hilfe von Biomasse hergestellt. In Biogasanlagen wird jedoch nicht irgendeine Biomasse verwendet, um Strom und Wärme zu erzeugen. Man braucht dort etwas, was ziemlich doll stinkt: Gülle. Außerdem braucht man Bakterien. Die machen aus der Gülle das Biogas. Im Experiment kannst Du Dir Deine eigene Biogasanlage bauen – wahlweise auch ohne Gülle. So kannst Du sehen, was in einer Biogasanlage passiert.

## Materialbedarf

- 1 Glasflasche
- ca. 100 ml Essig
- 1 möglichst stabilen Luftballon
- 1 Päckchen Backpulver
- 1 Trichter (2 sind besser)

**Arbeitszeit:** 10 Minuten

## Schnell-Check

**Anspruch:** 😊 😊 😊 😊 😊

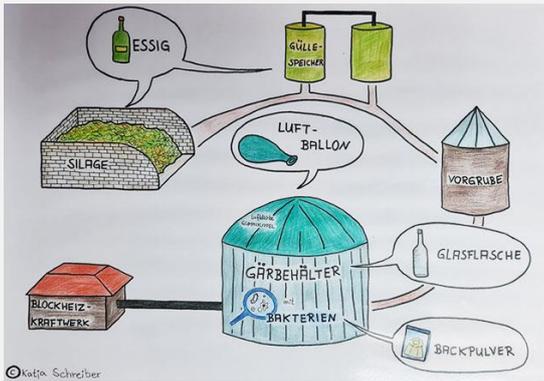
**Arbeitszeit:** 😊 😊 😊 😊 😊

**Spaß:** 😊 😊 😊 😊 😊

**Geduld:** 😊 😊 😊 😊 😊



## Wie soll das aussehen?



→ Luftballon mit Backpulver füllen → 2 Finger breit Essig in die Glasflasche füllen

**Bitte darauf achten!** Bitte experimentiere vorsichtig mit dem Essig! Essig ist eine Säure und sollte daher nicht in die Augen und möglichst nicht auf Deine Kleidung kommen.

**Warum ist das so?** Wenn Du alles richtig gemacht hast, pustet sich der Luftballon ganz von allein auf. Aber warum?

In Deiner Glasflasche laufen ähnliche Prozesse ab, wie in einer richtigen Biogasanlage. Dort soll Biogas erzeugt werden. Dass sich Dein Luftballon aufpustet ist ein Zeichen dafür, dass auch Du ein Gas erzeugt hast. Aber ist das wirklich Biogas?

Eine Biogasanlage besteht aus verschiedenen Lagerbehältern für die Ausgangsstoffe (Biomasse wie z.B. Gülle, Gras-Silage, Mais-Silage), einem chemischen Reaktionsbehälter (Gärbehälter bzw. Fermenter) mit Bakterien und einem Blockheizkraftwerk. Die Biomasse (also die Gülle und Silage) wird in der Vorgrube vermischt und mit Förderbändern in den luftdicht verschlossenen Gärbehälter eingebracht. Darin wird die Biomasse mit Hilfe von Bakterien zersetzt. Genaugenommen vergären die Bakterien die Biomasse. Bei diesem Prozess wird irgendwann auch Essigsäure gebildet. Deshalb ist es ganz passend, dass Du für Dein Experiment auch Essig verwendest. In einer richtigen Biogasanlage wird die Essigsäure aber noch weiter chemisch verändert. Als Reaktionsprodukt entsteht Biogas. Das Biogas wird schließlich in das Blockheizkraftwerk eingeleitet.

Die Bakterien sind übrigens die gleichen Bakterien, die auch im Magen einer Kuh vorkommen und der Kuh beim Verdauen ihrer Nahrung (u.a. Silage) helfen. Es sind also „gute Bakterien“.

In Deinem Experiment entsteht natürlich kein richtiges Biogas. Schließlich experimentierst Du ja nicht mit Gülle, Biomasse und Bakterien, sondern mit Essig und Backpulver. Backpulver enthält Natriumhydrogencarbonat. Kommt dieses mit einer Säure wie der des Essigs zusammen, findet eine chemische Reaktion statt, bei der Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) entsteht. Das ist das Gas, was Deinen Luftballon aufpustet. Richtiges Biogas ist im Experiment leider nicht entstanden. Das ist vielleicht auch besser, denn richtiges Biogas ist sehr giftig und brennt sehr gut. Es kann sogar richtig explodieren. Für ein Experiment wäre das wohl zu gefährlich.

## Wo wird das angewendet?

Biogas ist eine Mischung aus 40 bis 75 Prozent Methan, 25 bis 55 Prozent Kohlendioxid, bis zu 10 Prozent Wasserdampf sowie verschiedenen Gasen, die nur in kleinsten Mengen enthalten sind (z.B. Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Ammoniak, Schwefelwasserstoff).

Dieses Biogas wird in ein Blockheizkraftwerk eingeleitet. Dort wird es als Kraftstoff in einem Motor verbrannt. Bei der Verbrennung entstehen viele heiße Abgase, die in einem Wärmetauscher Wasser erwärmen. Damit kann man dann heizen. Die Hauptaufgabe des Motors ist jedoch eine andere: Er erzeugt eine Bewegung (kinetische Energie), die an einen Generator übertragen wird. Der Motor bringt also den Generator zum Drehen, genauso wie er beim Auto die Räder zum Drehen bringt. Wenn sich ein Generator dreht, wandelt er die kinetische in elektrische Energie um. Der Generator erzeugt also Strom. So erzeugen Biogasanlagen immer gleichzeitig Strom und Wärme.