

Biomethan

Gas aus biogenen Reststoffen

Was ist Biomethan?

Biomethan ist ein biologisch erzeugtes Gas, das überwiegend aus Methan (CH_4) besteht. Es entsteht durch die Aufbereitung von Biogas, welches durch die anaerobe Vergärung von organischem Material erzeugt wird.

Was ist der Unterschied zwischen Biogas und Biomethan?

Während Biogas aus einer Mischung von Methan (CH_4), Kohlenstoffdioxid (CO_2) und anderen Spurengasen (H_2 , H_2S , etc.) besteht, ist Biomethan das Ergebnis der Aufbereitung von Biogas, wobei insbesondere das Kohlenstoffdioxid und andere Verunreinigungen entfernt werden. Das Resultat ist ein Gas mit einem deutlich höheren Methananteil, das nahezu den gleichen Qualitätsstandards wie Erdgas entspricht.

Wie entsteht Biogas, bzw. Biomethan?

Biogas entsteht durch die anaerobe Vergärung. Das ist ein mikrobiologischer Prozess, bei dem organische Substanzen in Abwesenheit von Sauerstoff durch spezifische Mikroorganismen abgebaut werden. Der Prozess gliedert sich in verschiedene Stufen:

1. **Hydrolyse:** In dieser Phase werden komplexe organische Verbindungen wie Polysaccharide, Proteine und Fette durch Enzyme in einfachere Moleküle zerlegt, wie z.B. Zucker, Aminosäuren und Fettsäuren.
2. **Säurebildung (Acidogenese):** Die einfachen Moleküle werden durch bestimmte Bakterien weiter zu organischen Säuren, Alkohol, Wasserstoff und Kohlendioxid abgebaut.
3. **Acetogenese:** Hier werden die Produkte aus der vorherigen Stufe hauptsächlich zu Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxid umgewandelt.
4. **Methanogenese:** Methanbildende Bakterien (Methanogene) nutzen die in den vorherigen Phasen entstandenen Produkte, insbesondere

Wasserstoff und Essigsäure, um Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) zu produzieren.

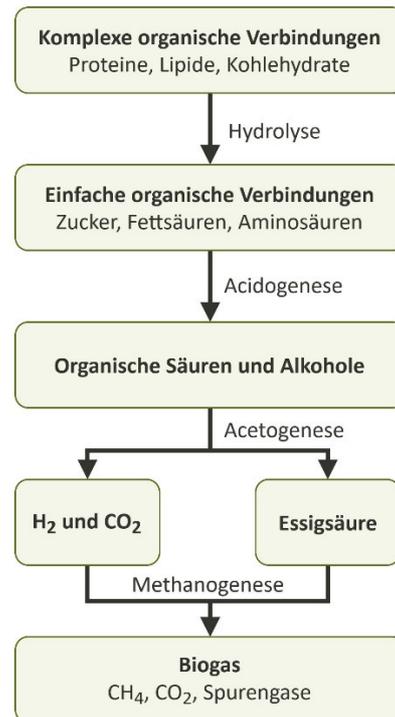


Abbildung 1: Der anaerobe Prozess

Das resultierende Gasmisch, das hauptsächlich aus Methan und Kohlendioxid besteht, wird als Biogas bezeichnet. Es enthält auch geringe Mengen anderer Gase wie Wasserstoff, Stickstoff und Spurengase wie Schwefelwasserstoff.

Biogas kann direkt zur Energiegewinnung genutzt werden oder weiter aufbereitet werden, um Biomethan zu erhalten.

Welche Rohstoffe können zur Biomethanproduktion eingesetzt werden?

Es eignen sich eine Vielzahl von biogenen Stoffen für die Biomethan-Produktion. Darunter fallen insbesondere:

- Landwirtschaftliche Reststoffe wie Gülle, Mist und Stroh

- Organische Abfälle aus Haushalten und Industrie
- Klärschlamm aus Kläranlagen

Grundsätzlich eignen sich auch Energiepflanzen gut für die Biomethan-Produktion, allerdings wird deren Einsatz durch die Nutzungskonkurrenz zur Lebens- und Futtermittelproduktion kritisch gesehen. Viele rechtliche Rahmenbedingung bzgl. der Biomethanproduktion schränken daher den Einsatz von Energiepflanzen deutlich ein.

Steckbrief Biomethan

Chemische Zusammensetzung: Hauptbestandteil Methan (CH₄), mit geringen Mengen an anderen Gasen und Verunreinigungen, die bei der Aufbereitung weitestgehend entfernt werden.

Energiegehalt: Ca. 9,97 kWh/m³, je nach Reinheitsgrad

Dichte: Ca. 0,72 kg/m³ bei Normbedingungen (0°C und 1013,25 hPa).

Siedepunkt: -161°C bei atmosphärischem Druck.

Umweltverträglichkeit: Bei der Verbrennung wird nur das CO₂ freigesetzt, das zuvor von den Pflanzen aus der Atmosphäre aufgenommen wurde. Daher gilt Biomethan als CO₂-neutral.

Geruch: Biomethan ist geruchlos, jedoch wird für den Einsatz als Heiz- oder Fahrzeugkraftstoff ein Odorierstoff zugefügt, um eventuelle Leckagen zu erkennen.

Lagerung und Transport: Kann in Gasflaschen, speziellen Tanks oder im Erdgasnetz transportiert und gelagert werden.

Verbrennungseigenschaften: Hat eine hohe Oktanzahl und verbrennt sauberer als viele andere Kraftstoffe, wodurch Emissionen von Stickoxiden (NO_x) und Feinstaub reduziert werden können.

Wie kann Biomethan eingesetzt werden?

Durch die sehr ähnlichen Eigenschaften wie fossiles Gas kann Biomethan in gleicher und vielfältiger Weise eingesetzt werden:

- **Wärmeerzeugung:** Biomethan kann in Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen (KWK) zur gleichzeitigen Produktion von Strom und Wärme genutzt werden. Zudem kann es direkt in Heizungsanlagen für Gebäude oder industrielle Prozesse eingesetzt werden.

- **Kraftstoff für Fahrzeuge:** Als komprimiertes Erdgas (CNG) oder flüssiges Erdgas (LNG) kann Biomethan als Treibstoff für Pkw, Lkw, Busse und sogar Schiffe dienen.
- **Industrielle Prozesse:** Einige industrielle Anwendungen, die Erdgas als Rohstoff oder Energiequelle verwenden, können auf Biomethan umgestellt werden. Dazu gehören zum Beispiel Glas- oder Stahlerzeugung.
- **Rohstoff in der chemischen Industrie:** Biomethan kann als Ausgangsstoff für die Produktion von chemischen Verbindungen, wie Methanol oder anderen organischen Verbindungen, dienen.
- **Stromerzeugung:** Mit Hilfe von Gasmotoren oder Gas-Turbinen kann Biomethan zur Erzeugung von elektrischer Energie genutzt werden.
- **Kühlung:** Mit speziellen Kühlanlagen kann Biomethan zur Erzeugung von Kälte genutzt werden, beispielsweise in industriellen Kühlprozessen.
- **Grundlage für Power-to-Gas (PtG) Anlagen:** In PtG-Anlagen kann überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien genutzt werden, um Wasser zu spalten und Wasserstoff zu erzeugen. Dieser Wasserstoff kann dann mit CO₂ aus Biogasanlagen reagieren, um Methan zu erzeugen – also Biomethan.

Biomethan besitzt eine hohe Energiedichte und ist daher ein sehr wertvoller Energieträger. Da seine Verfügbarkeit begrenzt ist, sollte es vorrangig für Anwendungen eingesetzt werden, bei denen hohe Temperaturen benötigt werden oder Methan als chemischer Grundstoff nicht ersetzt werden kann.

Warum sollte Biomethan produziert und genutzt werden?

Die Produktion von Biomethan ist ein gutes Beispiel für die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft. Hier sind die wichtigsten Punkte, wie die Biomethanproduktion dazu beiträgt:

- **Wertvolle Ressourcennutzung:** Abfälle und Nebenprodukte aus der Landwirtschaft, wie Gülle, Mist oder Pflanzenreste, sowie organische Abfälle aus Haushalten und Industrie werden als Rohstoffe genutzt, anstatt sie ungenutzt zu lassen oder zu entsorgen.
- **Rückführung von Nährstoffen:** Nach der Biogasproduktion bleibt ein vergorener Reststoff übrig – das Gärs substrat. Dieses ist reich an Nährstoffen und kann als Dünger in der

Landwirtschaft eingesetzt werden, wodurch ein geschlossener Nährstoffkreislauf entsteht.

- Energieunabhängigkeit: Durch die lokale Produktion von Biomethan können Regionen ihre Abhängigkeit von importierten fossilen Brennstoffen verringern und so lokale Wertschöpfungsketten schaffen.
- Förderung erneuerbarer Energien: Biomethan als erneuerbare Energiequelle ersetzt fossile Brennstoffe, reduziert Treibhausgasemissionen und unterstützt den Übergang zu einer nachhaltigeren Energieversorgung.

Welche Rolle spielt Biomethan in Österreich?

In Österreich wurden 2022 0,137 TWh Biomethan von 14 Anlagen in das Netz eingespeist, wobei der Gasverbrauch bei rund 85 TWh lag, was einem Biomethan-Anteil von 0,16% entspricht.

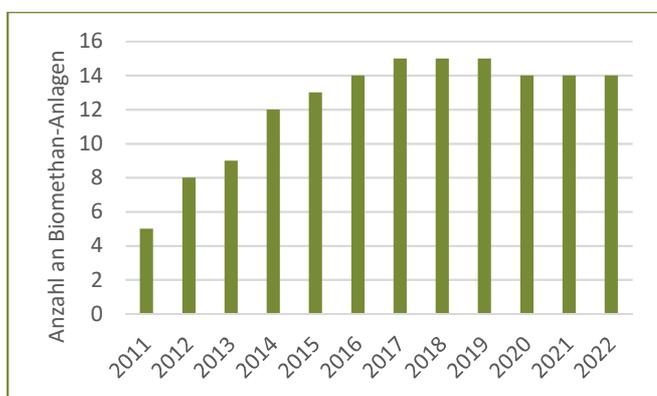


Abbildung 2: Anzahl an Biomethan-Anlagen in Österreich (AGCS)



Abbildung 3: Biomethan-Einspeisung in Österreich (AGCS)

Dies zeigt eine aktuell untergeordnete Rolle von Biomethan in der österreichischen Energieversorgung an. Es gibt allerdings starke Bestrebungen, die Produktion und somit auch die Bedeutung von Biomethan zu stärken. Nach dem Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz gibt es das Ziel „den Anteil von national produziertem erneuerbarem Gas am österreichischen Gasabsatz bis 2030 auf 5 TWh zu erhöhen“.

Das in Begutachtung befindliche Erneuerbare-Gase-Gesetz soll dieses Ziel bis 2030 auf 7,5 TWh ausweiten, wobei dieses Ziel auch andere erneuerbare Gase wie z.B. grünen Wasserstoff berücksichtigt. Biomethan könnte mit rund 4 TWh zu diesem Ziel beitragen.

Quellen

AGCS 2023: Statistik. Online:

<https://www.biomethanregister.at/de/statistik>

EAG 2023: Bundesgesetz über den Ausbau von Energie aus erneuerbaren Quellen. BGBl. I Nr. 150/2021. Online:

<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20011619>

EGG-Entwurf 2023: Bundesgesetz über die Einführung einer Versorgerverpflichtung für Gas aus erneuerbaren Quellen. Online:

https://www.parlament.gv.at/dokument/XXVII/ME/251/fnameorig_1521315.html

Energie.gv.at 2023: Gut zu wissen über Gas. Online:

<https://energie.gv.at/gas/gas>

Die Servicestelle Erneuerbare Gase (SEG) ist eine Einrichtung im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).

Impressum

Servicestelle
Erneuerbare Gase (SEG)
Österreichische Energieagentur
Mariahilferstraße 136
1150 Wien

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

service@erneuerbaresgas.at
+43 1 285 02 34