

Einsatz in Erdgasfahrzeugen

Biogas als gasförmiger Kraftstoff hat im Vergleich zu den flüssigen Energieträgern eine geringere Energiedichte (0,036 MJ/l) und benötigt daher für die Lagerung mehr Raum.

In Erdgasfahrzeugen wird es in speziellen Drucktanks bei einem Druck von 200 bar komprimiert gespeichert.

Mit einer Tankfüllung kann man Reichweiten von ca. 300- 500 km (in Abhängigkeit vom Fahrzeugtyp) zurücklegen.

Demgegenüber stehen die sehr positiven Verbrennungseigenschaften und die sehr gute Energiebilanz. Der Ausstoß an Schadstoffen, wie Stickoxiden (NOx), Feinstaub/Ruß und Kohlenwasserstoffen kann bis zu 80 % gesenkt werden im Vergleich zu Otto- und Dieselmotoren. Als Kraftstoff hat Biogas den höchsten Energiegehalt und die größte Flächeneffizienz. Die auf einem Hektar angebauten Energiepflanzen liefern eine Biogasmenge, mit der ein Erdgasauto fast 70 000 Kilometer weit fahren kann.

Wichtiger Vorteil für den Verbraucher ist der günstige Preis.

Biogas /Erdgas als Kraftstoff ist noch bis 2015 von der Mineralölsteuer in Deutschland befreit. Damit lohnt sich die Anschaffung eines Erdgasautos, wegen der im Vergleich zu Benzin oder Diesel deutlich geringeren Kraftstoffkosten.

Von der Gaswirtschaft gibt es die Zusage, das bestehende Netz an Erdgastankstellen weiter auszubauen.

Vor allem auch an den Autobahnen sollen in den nächsten Jahren neue Zapfsäulen entstehen, die mit der Zunahme der Aufbereitung und Einspeisung ins Erdgasnetz dann auch immer mehr Biogas aufnehmen. Mittlerweile steigt in Europa auch die Anzahl von Erdgasfahrzeugen. Schweden hat hier eine Vorreiterposition eingenommen. Weltweit werden jährlich ca. 1 Mio. neue Erdgasfahrzeuge (PKW, Nutzfahrzeuge, Busse, Spezialfahrzeuge) zugelassen.

Herausgeber:
3N-Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe,
Kompaniestr. 1, D-49757 Werlte, info@3-n.info
Werlte 1.10.2009 vi.S.d.P. Dr.Rottmann-Meyer

Was bedeutet CNG und LNG ?

Da Erdgas bei atmosphärischem Normaldruck im Vergleich zu z. B. Dieselmotoren eine sehr geringe Energiedichte besitzt und mit 0,036 MJ/Liter einen niedrigeren volumetrischen Heizwert als Diesel mit 34,7 MJ/Liter, wird das Erdgas auf etwa 200 bar verdichtet (CNG = Compressed Natural Gas) oder durch Temperatursenkung auf -162 Grad Celsius verflüssigt (LNG = Liquefied Natural Gas), um eine ausreichende Energiemenge in einem vertretbaren Volumen im Fahrzeug mitführen zu können. Das Erdgas aus dem bereits bestehenden Erdgasnetz als heute wichtigster Energieträger im Haushaltsbereich wird in den Tankstellen komprimiert und steht somit auch dem Autoverkehr zur Verfügung.

3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk
Nachwachsende Rohstoffe
Kompaniestraße 1, D 49 757 Werlte, GERMANY
www.3-n.info

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Mars-la-Tour-Str. 1-13, D 26121 Oldenburg, GERMANY
www.lwk-niedersachsen.de

IBMER -Institute for Building Mechanization and
Electrification of Agriculture - POZNAŃ
ul. Biskupińska 67, 60-463 Poznań, POLAND
www.biomotion.pl

University of West Hungary - Faculty of Agriculture and Food
9200: Mosonmagyaróvár, HUNGARY
www.ak.nyme.hu

Chambre d'Agriculture de l'Aisne
1 rue René Blondelle, 02007 Laon cedex, FRANCE
www.agri02.com

Universitatea de Stiinte Agronomice si Medicina Veterinara
Bucuresti - Facultatea De Horticultura
Bd. Marasti 59 sect 1, Bucharest, ROMANIA
www.usamv.ro/en

Dienst Landelijk Gebied – Bio Energie Noord
Trompsingel 1, 9724 CZ Groningen, THE NETHERLANDS
www.bioenergienoord.nl

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Landwirtschaftszentrum Haus Düsse
Ostinghausen
59505 Bad Sassendorf, GERMANY
www.duesse.de/znr



Intelligent Energy Europe



Biogas

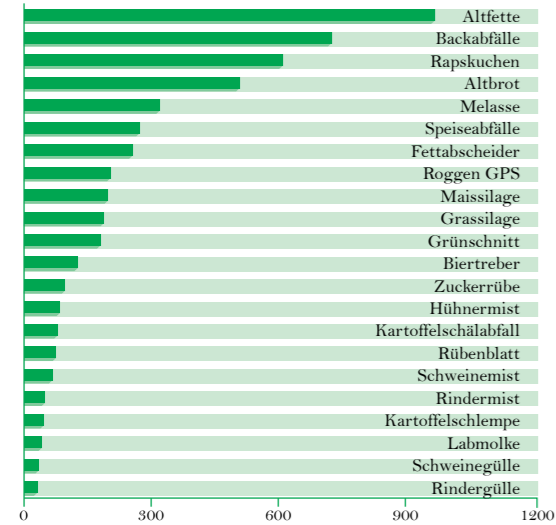


Biogas

Biokraftstoffe müssen nicht immer flüssig sein. Das zeigt sich am Biogas, das als Kraftstoff ein weiterer Schritt in Richtung Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern ist. Aufbereitetes Biogas ist absolut identisch mit Erdgas der höchsten Qualitätsstufe „H“. Deshalb können Erdgasfahrzeuge ohne zusätzliche Umrüstung auch Biogas tanken. Gegenüber dem Erdgas hat Biogas aber den Vorteil, dass es ein klimaneutraler Kraftstoff ist, weil es aus nachwachsenden Energiepflanzen produziert wird.

Europaweit wächst die Anzahl an Biogasanlagen in denen durch das Vergären speziell angebauter Energiepflanzen, Mist, Gülle und anderen organischen Nebenprodukten Strom und Wärme oder Kraftstoff gewonnen werden.

Biogasausbeute verschiedener Substrate in m³ pro Tonne Frischmasse



Quelle: FNR; 2008

Was ist Biogas?

Biogas entsteht, wenn organische Materialien unter Luftabschluss (anaerob) vergoren werden – ähnlich wie im Pansen von Wiederkäuern. Pflanzen, Gülle, Nebenprodukte sowie nicht landwirtschaftliche biogene Reststoffe (Speiseabfälle oder Bioabfall) werden einem Gärbehälter (Fermenter) zugeführt und dort von Mikroorganismen zu einem brennbaren, methanhaltigen Gas umgewandelt.

Das zurückbleibende Restsubstrat ist ein hochwertiger Dünger, der wieder auf den Acker ausgebracht wird und den Biogaskreislauf schließt. In der Regel wird das Biogas dann in einem Blockheizkraftwerk eingesetzt, um Strom und Wärme zu produzieren. Ein Teil der anfallenden Wärme wird für die Temperierung des Fermenters benötigt. Wird das Biogas entsprechend aufbereitet, ist es auch zur Einspeisung in das Erdgasnetz oder der Einsatz als Fahrzeugkraftstoff geeignet.

Rohstoffe

Die verschiedenen Substrate unterscheiden sich im Energieertrag. Energiepflanzen (wie Mais, Ganzpflanzengetreide, So-Blumen, Rüben, Hirse, Gräser) unterscheiden sich hinsichtlich ihres potentiellen Energieertrages pro Hektar. Der Energieertrag ergibt sich aus dem Hektarertrag der Kulturart und ihrem spezifischen Methangehalt (siehe Übersicht). Je höher der Energiegehalt desto geringer ist folglich der Flächenbedarf. Durch Einbeziehung von Pflanzenaufwüchsen mit geringen Verwertungsalternativen (späte Grünlandschnitte, Kommunalfächenaufwüchse etc.) lässt sich der Flächenbedarf weiter reduzieren. Voraussetzung hierfür ist allerdings eine auf den Rohstoff gezielt adaptierte Anlagentechnik.



Biogasprozess

Im Biogasfermenter werden die Substrate in einem mehrstufigen Prozess unter Ausschluss von Luftsauerstoff (anaerob) zu Biogas umgewandelt. In der ersten Phase (Hydrolyse) werden die festen Substanzen (Fette, Eiweiße, Kohlenhydrate) von Enzymen in wasserlösliche Substanzen zerlegt. In der zweiten Phase (Versäuerung) werden durch die Bakterien diese kleineren Bausteine in verschiedene organische Säuren gespalten, welche in der dritten Phase zu Essigsäure, Wasserstoff und CO₂ umgewandelt werden (acetogene Phase). Methanbildende Bakterienstämme produzieren dann in der letzten Phase durch Spaltung der Essigsäure (oder durch Reaktion von Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff) schließlich das gewünschte Methan (CH₄).

Verfahren und Technik der Biogaserzeugung

Die Auswahl der Anlagentechnik und des Verfahrens richtet sich hauptsächlich nach den Substratarten und Mengen die eingesetzt werden sollen.

In der Regel handelt es sich bei den landwirtschaftlichen Biogasanlagen um Nassvergärungsanlagen, die als Durchfluss- oder Durchfluss-Speicheranlagen betrieben werden. Bei diesem Anlagentyp wird dem Fermenter kontinuierlich frisches Substrat zugeführt und parallel die gleiche Menge an Gärrest entnommen. Im Biogasreaktor wird das Substratgemisch (Trockenstoffgehalt bis maximal 20 %) regelmäßig mit Rührwerken durchmischt. Hierdurch wird das Substrat weiter homogenisiert, die Bildung von Schwimm- und Sinkschichten vermieden und das Entweichen des Gases erleichtert. Bei Durchflussanlagen gelangt der Gärrest nach dem Fermenter direkt in ein Endlager. Bei Durchfluss-Speicheranlagen ist das Endlager mit einer gasdichten Abdeckung versehen und dient als Nachgärbehälter.

In Trockenfermentationsanlagen können auch Stoffe vergoren werden, die einen sehr hohen Trockensubstanzgehalt (ab ca. 20 %) aufweisen und gar nicht bzw. nur sehr schwer pumpfähig sind. Der Gärbehälter wird einmal vollständig beschickt und das Substrat verweilt dort bis zur Entnahme (Batch-Verfahren).

Bei den meisten Anlagen laufen die vier Stufen des Biogasprozesses in einem Fermenter zeitlich und räumlich parallel ab. Bei mehrstufigen Anlagen werden die Phasen des Biogasprozesses räumlich voneinander getrennt.

Unter **Biogasaufbereitung** werden Verfahren verstanden, mit denen Biogas so gereinigt und aufbereitet wird, dass es anschließend direkt von einem Kraftfahrzeug als reines Biogas (Greengas) getankt oder in eine bereits bestehende Erdgasversorgungsleitung eingespeist und als Zumischung zu Erdgas (CNC- Compressd natural gas) genutzt werden kann.

Eigenschaften

Biogas besteht aus Methan (CH₄), Kohlendioxid (CO₂) sowie Sauerstoff, Stickstoff und Spurengasen (u.a. Schwefelwasserstoff). Methan als brennbare Hauptkomponente bestimmt im Wesentlichen die Eigenschaften des Biogases. Ein Kubikmeter Biogas hat im Mittel einen Methangehalt von etwa 55 % und somit einen Heizwert von ca. 5,5 kWh.

		Biogas	Erdgas
Gaszusammensetzung (Vol.-%)	Methan	50-75	96
	Äthan	-	2
	Kohlendioxid	25-50	0,3
Heizwert (MJ/Nm ³)		24,5-27,6	35,8-39,9
Dichte (Kg/Nm ³)		1,15	0,73
Zündgrenzen (Vol.-% Gas in Luft)		7,7-23	5-15

Als Kraftstoff ist nur der Methananteil nutzbar.
1 kg Methan ersetzt ca. 1,4 l Benzin/Ottokraftstoff.