

## BCM<sup>®</sup>-Technik zur Biogasaufbereitung

und Einspeisung in das Erdgasnetz für Kleinanlagen

Nutzen Sie unsere Erfahrungen seit 2006 für die Biogasaufbereitung mit Kleinanlagen im Bereich von 10 bis 250 Nm<sup>3</sup>/h Biogas mit der Einspeisung in das Erdgasnetz von 30 mbar bis zu 1 bar Netzdruck. Mit unserer Technik ist der Aufbau neuer autarker Erdgasnetze möglich. Sie machen sich völlig unabhängig von Importerdgas. Kommunen werden von den Netzbetreibern und Energieversorgern unabhängig. Über 50% aller Kommunen in Deutschland können sich so autark mit regenerativem Erdgas versorgen.

### Kombination der Biomethan- und Erdgasnutzung

Neue Wege der Effizienzsteigerung



Die Firma DGE GmbH zählt zu den Pionieren der Biogasaufbereitung in Deutschland. Nach den entwickelten Techniken arbeiten mehrere Unternehmen in Lizenz oder nach Übernahme von Schutzrechten. Das Ziel der entwickelten Techniken ist es, vor allem das Biogas von kleinen Anlagen in das 100 mbar Erdgasnetz einzuspeisen. Damit wird kein Importerdgas benötigt, welches etwa 30% Eigenenergie allein für den Transport benötigt. Um 1 Nm<sup>3</sup>/h Importerdgas zu verbrauchen, musste 0,3 Nm<sup>3</sup>/h als Transportenergie umgewandelt werden. Damit liefert Biomethan den größten Umweltbeitrag aller vorhandenen Energieträger.

Die weltweit erste drucklose Aminwäsche zur Aufbereitung von 30 bis 100 Nm<sup>3</sup>/h Biogas zu Biomethan mit Trocknung und Einspeisung in das

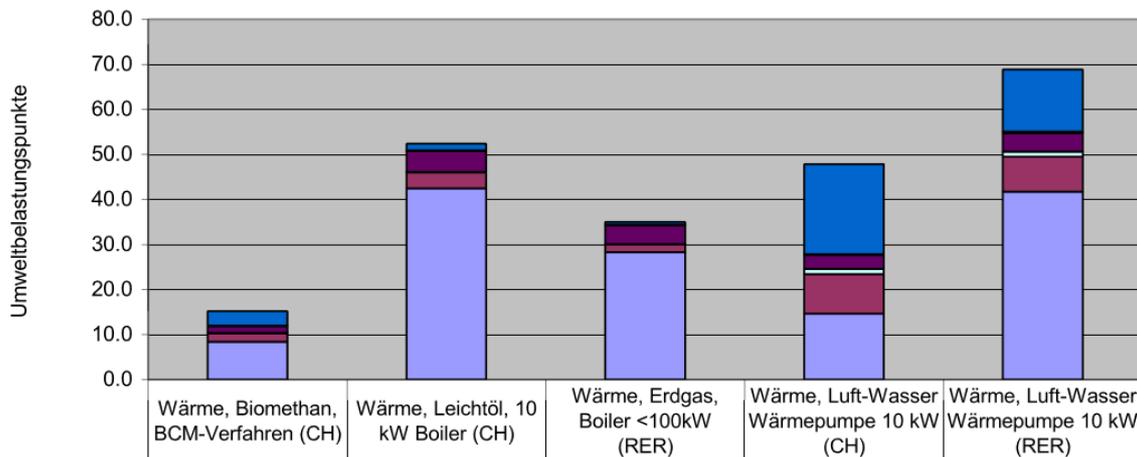


30 mbar Erdgasnetz mit der **BCM<sup>®</sup>**-Technik liefert seit dem Jahr 2008 dazu den Beweis.

Vom EMPA wurde die hohe Effizienz dieser Technik nachgewiesen. Bei der Anwendung im Transport und der Wärmeproduktion ist der Einsatz von Biomethan nach dem **BCM<sup>®</sup>**-Verfahren deutlich vorteilhaft.

Bei der Wärmeproduktion sind die Umweltbelastungen sogar gegenüber der Wärmepumpe deutlich geringer.

**Einsatz Biomethan aus BCM-Verfahren für Wärmeproduktion - Vergleich mit anderen Energieträgern (UBP06)**



Der universelle Einsatz von Biomethan und dessen gute Speichermöglichkeit im Erdgasnetz schaffen so Flexibilität. Die Produktion von elektrischem Strom kann über Solartechnik und

# Dr.-Ing. Günther Engineering GmbH

Anlagenbau  
Umweltschutz  
Verfahrenstechnik



Windkraftanlagen deutlich kostengünstiger als über Biogas erzeugt werden. Biomethan dagegen nicht. Damit ist der logische Verwertungspfad vorgegeben.

Bereits im Jahr 2006 wurde die **BCM<sup>®</sup>**-Technik mit der Biogasaufbereitung nach der drucklosen Aminwäsche mit einer Anlage mit einer Leistung von 5 bis 25 Nm<sup>3</sup>/h Biogas über einen Zeitraum von 5 Jahren nachwiesen.



Mit der Testanlage wurden unterschiedliche Verfahrensprinzipien, Aminkombinationen, Entschwefelungsverfahren, Trocknungsprozesse, CO<sub>2</sub>-Verwertungslinien, sowie die spezifischen Verbräuche an Betriebsmitteln und die Maßnahmen zur Vermeidung von Emissionen an Aminen im Biomethan und CO<sub>2</sub> getestet.

Es wurde ein Verfahren entwickelt, dass in allen Belangen die Auflagen des Umweltschutzes erfüllt.

Mehrere hundert Besucher aus dem In- und Ausland waren als Gast willkommen.

Das **Wirkprinzip der BCM<sup>®</sup>-Technik** besteht auf in sich geschlossene Kreisläufe, ohne Emissionen und beinhaltet die nachstehenden Prozessstufen:

DGE GmbH  
Dessauer Straße 6  
D-06886 Lutherstadt Wittenberg  
[www.dge-wittenberg.de](http://www.dge-wittenberg.de)

Tel.: +49 34921 604156 +49 8171 90051  
Fax: +49 8171 90052  
Email: [dge-info@t-online.de](mailto:dge-info@t-online.de)

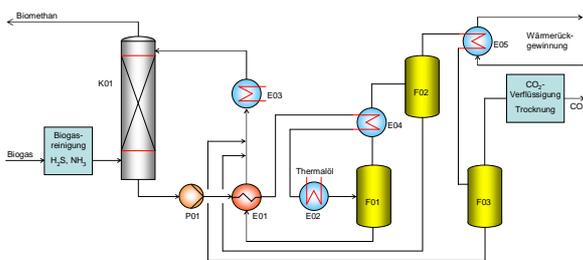
[www.dge-wittenberg.com](http://www.dge-wittenberg.com)

## Entschwefelung

Das Biogas wird in einer der Biogasaufbereitung vorgeschalteten Entschwefelung von bis zu 2.000 ppm H<sub>2</sub>S auf 0,1 ppm und darunter sicher entschwefelt. Der abgetrennte Schwefel wird als Dünger eingesetzt. Für die Entschwefelung werden eigene Verfahren der Wäsche und Adsorption eingesetzt, die extrem kostensparend sind. Es entstehen keine Abfälle.

## Biogasaufbereitung

Die Biogasaufbereitung erfolgt mit der drucklosen Aminwäsche. Dabei sind im Biomethan- und im CO<sub>2</sub>-Gasstrom spezielle Reinigungsstufen enthalten, die Verluste an Aminen verhindern. Damit werden nicht nur die Verluste an Methan vermieden, sondern auch der Austrag von Aminen beseitigt. Dies ermöglicht einen sicheren Betrieb zur Einhaltung der Auflagen des Umweltschutzes und vor allem einen Betrieb mit geringen Betriebskosten. Mit dem entwickelten Verfahren wird weiter ein geschlossener Wasserkreislauf ohne Abwasser realisiert.



Aus der Vielzahl der möglichen Amine und Aminkombinationen werden solche verwendet, die eine hohe Arbeitskapazität garantieren und im abgeschiedenen CO<sub>2</sub> nicht mehr enthalten sind. Somit wird das abgeschiedene CO<sub>2</sub> für eine Verwendung in Gewächshäusern oder als CO<sub>2</sub> in der Lebensmittelindustrie geeignet.

Für die Waschmittelregeneration können Heizmedien von 120 bis 160°C verwendet werden. Vorteilhaft ist insbesondere, dass bis zu 60% der eingesetzten Heizenergie wieder zur Erwärmung zurückgewonnen werden kann.

# Dr.-Ing. Günther Engineering GmbH

Anlagenbau  
Umweltschutz  
Verfahrenstechnik



Die aus der Biogasaufbereitung austretenden Gase Methan und Kohlendioxid können auf folgende Parameter gereinigt werden:

| Methan                                   |                   | Kohlendioxid                    |            |
|--|-------------------|---------------------------------|------------|
| Methangehalt                             | 97 bis 99,5 Vol.% | Kohlendioxidgehalt              | >99 Vol.%  |
| Stickstoff, Luft nach Anteilen im Biogas |                   | Methan                          | < 0,1Vol.% |
| Kohlendioxid                             | 0,1 bis 3 Vol.%   | Luft                            | < 100 ppm  |
| Wassertaupunkt                           | 2-5°C             | Wassertaupunkt nach Erfordernis |            |
| Amine                                    | < 3 ppm           | Amine                           | < 3 ppm    |



Der Einsatz von CO<sub>2</sub> als Wertstoff in Gewächshäusern oder für die power to gas Technik ist neben dem Methan ein zweiter Wertstoff. Beide Stoffe Methan und CO<sub>2</sub> werden mit der **BCM**<sup>®</sup>-Technik in hoher Reinheit und als verwertbarer Rohstoff gewonnen. Eine Verarbeitung von CO<sub>2</sub> zu Methanol als wichtiger Grundstoff der Chemie und speicherbarer Brennstoff ist ebenfalls gegeben.

Die **BCM**<sup>®</sup>-Biogasaufbereitung bietet somit entscheidende Bausteine für ökologische Umgestaltung in den Bereichen Energie, Transport und chemische Produktion. **BCM**<sup>®</sup> steht für **B**iogas, **C**O<sub>2</sub> und **M**ethan als geschlossene Wertstoffveredelung.

DGE GmbH  
Dessauer Straße 6  
D-06886 Lutherstadt Wittenberg  
[www.dge-wittenberg.de](http://www.dge-wittenberg.de)

Tel.: +49 34921 604156 +49 8171 90051  
Fax: +49 8171 90052  
Email: [dge-info@t-online.de](mailto:dge-info@t-online.de)

[www.dge-wittenberg.com](http://www.dge-wittenberg.com)

## Biomethantrocknung

Die Biomethantrocknung erfolgt in mehreren Stufen und ist mit der Biogasaufbereitung und der Wärmeversorgung als technische Einheit zu betrachten. Nur durch diese Verknüpfung ist es technisch möglich eine energiesparende Trocknung bei geringen Wassertaupunkten zu erreichen. Wassertaupunkte von  $-10$  bis  $-80^{\circ}\text{C}$  können so sicher eingestellt werden.

Die Anforderung der adsorptiven Trocknung von Biomethan nach einer Aminwäsche unterscheiden sich von denen anderer Verfahren grundlegend. Beim **BCM**<sup>®</sup>-Verfahren werden Spuren an Aminen und anderen Komponenten wirksam verhindert, vom Adsorptionsmittel regeneriert und zur Biogasaufbereitung zurückgeführt.



Integrierte  
Anordnung der  
Biomethantrocknung  
mit der Biogasaufbe-  
reitung mit  
Wärmeversorgung,  
Kühlung und  
Kondensatrückfüh-  
rung

Ebenso reichern sich Spuren an  $\text{H}_2\text{S}$  am Adsorptionsmittel an, die nach einer gewissen Standzeit zur Grenzwertüberschreitungen führen. Beim **BCM**<sup>®</sup>-Verfahren wird dieser Zustand vermieden.

Die Wasserabscheidung bei der Trocknung wird zur Aufrechterhaltung des Wasserkreislaufes der Aminwäsche verwendet. Somit entsteht kein Abfall.

## Biomethaneinspeisung

Die Biomethaneinspeisung in das Niederdrucknetz von 100 mbar oder 1 bar erfolgt vorzugsweise mit wartungsarmen Verdichtern. Die Einspeisestation entspricht den gesetzlichen Vorschriften.



Einspeisestation nach internationalem Standard für eine Biomethaneinspeisung in ein Verteilernetz mit einem Druck von 100 mbar

Die einfache Ausführung der Einspeisestation im Niederdrucknetz erspart enorme Kosten. Nach dem Vorbild in der Schweiz ist es bei diesen Anlagen problemlos möglich auf eine Brennwertanpassung mit Propan zu verzichten. Auch das reduziert die Investition und macht Biomethan attraktiv. Propan kann so als wichtiger Rohstoff für chemische Produkte verwendet werden. Die hohe Methanqualität erlaubt dies und wird so auch seit vielen Jahren praktiziert.

Für die Förderung der Einspeisung von Biomethan erfordert es die Vorteile von Biomethan zu erkennen. Nicht zielführend ist es dem Biomethan die Ansätze von fossilem Erdgas mit Brennwertanpassungen aufzuerlegen.

Biomethan ist die saubere Verwertung von Biogas. Im Gegensatz zur Verstromung in einem BHKW fallen hier keine Emissionen an NO<sub>x</sub>, Formaldehyd, CO und Methan an. Die Methanverluste beim **BCM**<sup>®</sup>-Verfahren liegen unter 0,1 %, die bei einem BHKW dagegen bei 1-4%. Allein aus Gründen der ökologischen Vernunft ist der Aufbereitung von Biogas zu Biomethan der Vorzug zu geben.

## Anlagenbeispiele

Installierte Anlagensysteme zeigen, dass eine wirtschaftliche Betriebsweise solcher Anlagen nur mit einer gesamt integrierten technischen Realisierung bestehend aus Entschwefelung, Biogasaufbereitung, Trocknung, Einspeisung und Wärmeversorgung gegeben ist. Eine Teilung ohne die technisch erforderlichen Systemverbindung bedeutet höhere Betriebskosten und schmälert das Betriebsergebnis.



Der Gesamtkomplex der Biogasaufbereitung kann so kompakt auf einer Grundfläche von 10 x 10 m realisiert werden.



Kompakte Bauweise sichert eine Standardisierung. Durch viele Anlagen kann der Anlagenpreis reduziert werden.

**BCM<sup>®</sup>**-Anlagentechnik mit über 10 Jahren Betriebserfahrung ermöglicht eine wirtschaftliche Anlagentechnik.

Bei den Anlagengrößen mit bis zu 250 Nm<sup>3</sup>/h Biogas kann fast immer auf eine Brennwertanpassung verzichtet werden. Dies führt zu einer

# Dr.-Ing. Günther Engineering GmbH

Anlagenbau  
Umweltschutz  
Verfahrenstechnik



deutlichen Steigerung der Wirtschaftlichkeit. Bei der Errichtung neuer Erdgasnetze ist dies nicht erforderlich.

Technische Gesamtanlagen werden in den Baugrößen

**BCM**<sup>®</sup>-BGA 60 10 bis 60 Nm<sup>3</sup>/h Biogas

**BCM**<sup>®</sup>-BGA 150 30 bis 150 Nm<sup>3</sup>/h Biogas

**BCM**<sup>®</sup>-BGA-250 50 bis 250 Nm<sup>3</sup>/h Biogas

in Containerbauweise angeboten.

Für die Aufstellung dieser Anlagensysteme sind Aufstellungsflächen von etwa 10 x 10 m und bei einer **BCM**<sup>®</sup>-BGA-60 von nur 8 x 8 m erforderlich.

Mit diesen Anlagen können sich Gemeinden mit 100 bis 1000 Einwohnern praktisch völlig autark mit Biomethan versorgen. Dies schafft enorme Versorgungssicherheit für die Zukunft und die Garantie für langfristig sichere Energiepreise. Biomethan für den Transport als Treibstoff, zur Heizung, zum Kochen oder als Notstrom bietet eine vielseitige Verwendung. Insbesondere vorteilhaft wird Biomethan, wenn es am Ort der Erzeugung verwendet wird.

Bürgermodelle werden so attraktiv.

Mit einfachen und überschaubaren technischen Lösungen erzeugen wir dezentral vielseitig verwendbare Energie. Ein Anlagenkonzept aus einer Hand beseitigt Schnittstellenprobleme und erhöht die Verfügbarkeit.

Kombiniert mit Solarstrom und Batteriespeichern ist Biomethan ein sicheres Zukunftsmodell für die Energiewende.

DGE GmbH  
Dessauer Straße 6  
D-06886 Lutherstadt Wittenberg  
[www.dge-wittenberg.de](http://www.dge-wittenberg.de)

Tel.: +49 34921 604156 +49 8171 90051  
Fax: +49 8171 90052  
Email: [dge-info@t-online.de](mailto:dge-info@t-online.de)

[www.dge-wittenberg.com](http://www.dge-wittenberg.com)