

Biomethan als Kraftstoff und Treibhausgas (THG) zertifizierung



www.biogas-forum-bayern.de/bfb3

Biogas Forum Bayern, Verfasser:

Hubert Maierhofer,
C.A.R.M.E.N. e.V.



Dr. Stefan Rauh,
Alexey Mozgovoy,
Fachverband Biogas e.V.



Martin Strobl,
Bianca Zerhusen,
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



Foren der ALB Bayern e.V.

ALB-Arbeitsblätter, ALB-Beratungsblätter, ALB-Infobriefe, ALB-Leitfäden und Fachinformationen werden in den Foren der Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. ausgearbeitet.

Die Foren, denen Fachleute der jeweiligen Sachgebiete angehören, sind Expertenausschüsse zum Informationsaustausch und zur Wissensvermittlung in die landwirtschaftliche Praxis.

Foren der ALB Bayern e.V.:

- ▶ Landwirtschaftliches Bau Forum (LBF),
Leitung: Jochen Simon, LfL-ILT
- ▶ Biogas Forum Bayern (BFB),
Leitung: Dr. Martin Müller, ALB
- ▶ Landtechnik Forum (LF),
Leitung: Dr. Markus Demmel, LfL-ILT

Förderer



Bayerisches Staatministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Impressum

Herausgeber Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB),
Vöttinger Straße 36, 85354 Freising
Telefon: 08161 / 71-3460
Telefax: 08161 / 71-5307
E-Mail: info@alb-bayern.de
Internet: www.alb-bayern.de

1. Auflage 2018
© ALB Alle Rechte vorbehalten
Bildquelle Titelfoto Hubert Maierhofer (C.A.R.M.E.N. e.V.)

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Einleitung	4
2. Begriffsbestimmungen	5
3. Was sind Treibhausgas (THG)-Emissionen und warum sind diese im Zusammenhang mit der Erzeugung von Biomethan-Kraftstoff relevant?	6
4. Wo entstehen bei der Biomethanherzeugung THG-Emissionen?	7
5. Wie werden die THG-Emissionen berechnet?	7
6. Was ist eine THG-Minderung?	8

1. Einleitung

Mit Beginn des Jahres 2020 endet für einige Biogasanlagen die erste zwanzigjährige Periode mit EEG-Einspeisevergütung. Daher stellt sich für Anlagenbetreiber die Frage, wie sie ihre Biogasanlage ohne die in der Höhe bisher gesetzlich garantierte Stromvergütung dauerhaft rentabel betreiben können. Entgegen der Hoffnung und Erwartung vieler, sind die Marktpreise nicht so stark angestiegen, dass Biogasstrom mittelfristig tatsächlich ohne EEG-Vergütung wirtschaftlich zu erzeugen wäre. Dies liegt unter anderem daran, dass

- ▶ bislang nicht alle negativen Effekte der fossilen Energieträger und der Kernenergie in deren Kostenrechnung einfließen,
- ▶ die Strombereitstellungskosten aus Photovoltaik und insbesondere Windenergie enorm gesunken sind und
- ▶ in den immer noch „fossilen“ Marktstrukturen im Stromsektor die Flexibilität und gesicherte Verfügbarkeit der Biogasstromeinspeisung nur rudimentär vergütet wird.

Seit Inkrafttreten des EEG 2017 existiert zwar die Möglichkeit einer 10-jährigen Weiterförderung, dies allerdings bei reduzierten Vergütungssätzen. Nicht zuletzt deshalb steigt das Interesse an einer zusätzlichen oder insgesamt alternativen Vermarktung von Biogas und dessen Produkten außerhalb des EEGs.

Die vorliegende Schriftenreihe diskutiert die alternative Biogas-Aufbereitung am Standort der Biogasanlage mit anschließender Vermarktung des Biomethans als „Kraftstoff“ am Einspeisepunkt des Erdgasnetzes oder durch direkte Belieferung einer (Hof-)Tankstelle.

Diese Direktvermarktung von „Biomethan

als Kraftstoff“ kann auch bereits unter den derzeitigen Rahmenbedingungen wirtschaftlich sein: Neben den Erlösen aus dem Verkauf des Kraftstoffs kann vor allem auch die „Minderung der THG-Emissionen im Verkehrssektor“ einen relevanten Umsatzbeitrag erwirtschaften.

Diese Vermarktung der THG-Minderung setzt jedoch rechtliche Grundkenntnisse des Biogasanlagenbetreibers und im Speziellen eine zertifizierte Treibhausgasbilanzierung des verkauften Biomethan-Kraftstoffs voraus. Mit den folgenden kompakt gehaltenen Schriften und Expertenvorträgen bereitet die Themenreihe „Biomethan als Kraftstoff und Treibhausgas(THG)-Zertifizierung“ dieses komplexe Thema möglichst praxisgerecht für interessierte Neueinsteiger auf:

- ▶ Teil 1: **Basiswissen**
- ▶ Teil 2: **Häufig gestellte Fragen (FAQ)**
- ▶ Teil 3: **Praxisbeispiel Hoftankstelle** (erscheint voraussichtlich im Frühjahr 2019)

- ▶ **Expertenvortrag „CO₂-Zertifizierung von Biomethananlagen“** am 01.03.2018, Landwärme GmbH, www.biogas-forum-bayern.de/v1

- ▶ **Expertenvortrag „Nachhaltiges Biogas – Anforderungen an Anlagenbetreiber im Rahmen der Nachhaltigkeitszertifizierung“** am 01.03.2018, REDcert GmbH, www.biogas-forum-bayern.de/v2

Zum besseren Verständnis des Themenfelds wird empfohlen, alle Schriften der Reihe zu lesen.

Der vorliegende Teil 2 gibt Antworten auf häufig gestellte Fragen.

2. Begriffsbestimmungen

In der Schriftenreihe werden einzelne Begriffe an verschiedenen Stellen bewusst mehrfach aufgegriffen und in der jeweils erforderlichen Tiefe diskutiert. Die vorliegende Begriffsbestimmung wurde bewusst kurz gehalten.

Bio-CNG: Biomethan, das als Kraftstoff in Fahrzeugen verwendet wird.

Bio-LNG: Liquefied biomethane bzw. Biomethan, das nach der Aufbereitung zum Zwecke der Speicherung oder des Transportes verflüssigt worden ist.

Biomethan: Gas, bestehend hauptsächlich aus Methan und durch Aufbereitung von Biogas gewonnen. Hierfür ist die Abtrennung von Kohlendioxid und sonstigen Verunreinigungen erforderlich.

Bio-SNG: siehe SNG.

CNG: Compressed Natural Gas bzw. verdichtetes Erdgas, das als Kraftstoff in Fahrzeugen verwendet wird. Siehe NG.

CO₂: Kohlendioxid ist das für den Treibhauseffekt hauptverantwortliche Spurengas. Weitere relevante Treibhausgase sind vor allem Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O).

CO₂-Äq.: Zur Vergleichbarkeit der Wirkung verschiedener Treibhausgase werden die Mengen der einzelnen Treibhausgase mit deren jeweiligem GWP in CO₂ Äquivalente (CO₂-Äq.) umgerechnet.

GWP: Global Warming Potential. Das Klimaerwärmungspotenzial gibt die Wirkungsintensität verschiedener Treibhausgase auf Grund der individuellen Verweilzeit in der Atmosphäre (=Lufthülle der Erde) und dem jeweilig resultierenden Strahlungsantrieb an.

Lachgas: Distickstoffmonoxid (N₂O) ist ein farbloses Gas, das ein hohes Treibhausgaspotential besitzt und damit für die Treibhausgasbilanzierung wesentlich ist. Beim Einsatz von Stickstoffdünger in der Landwirtschaft entsteht Lachgas. Für Anbaubiomassen sind in der Zertifizierung die Lachgasemissionen einzubeziehen.

LNG: Liquefied natural gas bzw. Erdgas, das nach der Aufbereitung zum Zwecke der Speicherung oder des Transportes verflüssigt worden ist.

LPG: Liquefied Petrol Gas (auch Auto- und Flüssiggas) unter Druck verflüssigtes Gemisch aus Propan und Butan.

Methan: Methan ist ein geruchloses, brennbares Gas und Hauptbestandteil von Erdgas. Auch Biogas besteht zu einem Anteil von in der Regel 50-70% aus Methan. Gasförmige Verluste entlang der Erzeugungskette von Biomethan sind auf Grund des hohen Treibhausgaspotentials zu vermeiden.

Nachhaltigkeitsnachweis: Im Rahmen der Biokraftstoffnachhaltigkeitsverordnung dokumentiert ein Nachhaltigkeitsnachweis, dass die Anforderungen zur Herstellung eines Biokraftstoffes aus Biomasse im Sinne der Verordnung erfüllt sind.

NG: Natural Gas. Natürlich entstandenes Gas. Entweder vor Jahrtausenden natürlich entstandenes Gas, das in unterirdischen Lagerstätten vorkommt (Erdgas) oder vor kurzem natürlich entstandenes Gas (Biomethan).

Pönale: Vertragsstrafe oder Strafzahlung. Einem Vertragspartner fest zugesagte Geldsumme bei (teilweiser oder gänzlicher) Nichteinhaltung der vertraglichen Verpflichtungen. Auch der Gesetzgeber kann eine Pönale beschließen und mit ihr die Nichtein-

haltung einer gesetzlichen Regelung sanktionieren.

SNG: Synthetic Natural Gas. Synthetisch hergestelltes natürliches Gas, auch synthetisches Erdgas. In einem ersten Schritt wird ein Synthesegas erzeugt, welches in einem zweiten Schritt methanisiert wird. Die klassischen Verfahren zur Synthesegaserzeugung nutzen Kohle oder Biomasse und vergasen diese. Neue Synthesegas-Verfahren nutzen überschüssigen Wind- und Sonnenstrom zur Elektrolyse von Wasser zu Sauerstoff und Wasserstoff. Dieser Wasserstoff, gemischt mit Kohlendioxid, kann ebenfalls methanisiert werden und wird umgangssprachlich als „Windgas“, „Sonnengas“ oder „Bio-SNG“ bezeichnet.

Treibhausgase: Sind Spurengase, die über den Treibhauseffekte zu einer globalen Erwärmung führen. Die Spurengase können natürlichen oder anthropogenen Ursprungs sein.

3. Was sind Treibhausgas(THG)-Emissionen und warum sind diese im Zusammenhang mit der Erzeugung von Biomethan-Kraftstoff relevant?

„Ein Treibhausgas ist ein Gas, das zum Treibhauseffekt beiträgt, z.B. Kohlendioxid.“ (Duden, 2018). Der Treibhauseffekt führt insbesondere auf dem Wege der sogenannten globalen Erwärmung zu unerwünschten und im Detail nicht vorhersehbaren Veränderungen im globalen Ökosystem. Als bereits deutlich zu beobachtende resultierende Phänomene können beispielsweise eine Zunahme von (Früh-)Sommertrockenheit und Starkniederschlägen hinsichtlich Häufigkeit und Ausmaß gelten. Emissionen bezeichnen das „Ausströmen verunreinigender Stoffe, schädlicher Energien in die Umwelt“ (Duden, 2018). Im Sinne einer verantwortungsbewussten und nachhaltigen Produktion, sollte auf einen geringen Ausstoß von Treibhausgasen geachtet werden, um nega-

Treibhausgasminderungsquote:

In Deutschland wurde 2015 die Biokraftstoffquote durch die Treibhausgasminderungsquote abgelöst. Die Treibhausgasemissionen von Benzin und Diesel müssen um einen festgelegten berechneten Referenzwert gemindert werden.

Zertifizierung: Mit Hilfe der Zertifizierung wird die Einhaltung gewisser Anforderungen nachgewiesen. Die Anforderungen sind z. B. in Gesetzen oder Verordnungen, wie etwa der Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung festgelegt.

Zertifizierungsstelle:

Die Zertifizierungsstelle führt die Zertifizierung im Rahmen der Nachhaltigkeitsverordnung durch.

tive Auswirkungen auf ökologische, ökonomische und soziale Belange zu vermeiden. Für die Biomethanherzeugung gilt dies genauso, wie für andere Wirtschaftsbereiche. Im Vergleich zu fossilen Energieträgern wie Kohle, Erdöl und Erdgas kann die Biomethanproduktion THG-Emissionen einsparen. Je nach Anlagenkonzept und Wahl der Vergleichsgröße schwanken die Einsparpotenziale. Bei der Vermarktung von Biomethan als Kraftstoff erreicht die THG-Einsparung zudem speziell aus ökonomischer Sicht Relevanz für den Handel (siehe weiter unten bei „Quotenhandel“ und „Biokraftstoffquote“). Um zu gewährleisten, dass eine Einsparung von THG-Emissionen vorliegt und um deren Höhe zu beziffern, müssen Biokraftstoffe zertifiziert werden.

4. Wo entstehen bei der Biomethanerzeugung THG-Emissionen?

Die Erzeugung von Biokraftstoff bietet den prinzipiellen Vorteil, dass der bei deren Verbrennung frei gesetzte Kohlenstoff innerhalb eines kurzen Zeitraums (Jahre) durch die Assimilation der Pflanzen in Kreislauf geführt wird. Die Verbrennung fossiler Kraftstoffe hingegen setzt CO_2 frei, das aus einem sehr langfristigen Speicher stammt. Die Assimilation von CO_2 in Biomasse und dessen Freisetzung heben sich im Wesentlichen auf und werden der Einfachheit halber nicht in der Ökobilanzierung der Bioenergieträger berücksichtigt. Der in diesem Zusammenhang gebräuchliche Begriff der CO_2 -Neutralität von Bioenergieträgern bezieht sich allerdings nur auf den beschriebenen Kohlenstoff-Kreislauf.

Entlang der Verfahrenskette der Biogaserzeugung, -aufbereitung, -kompression und -nutzung sind jedoch weitere Treibhausgasquellen relevant:

- ▶ CH_4 : Methan-Emissionen z.B. bei Leckagen im Anlagenbetrieb
- ▶ CO_2 : fossile Kohlendioxid-Emissionen z.B. durch die Verbrennung von Dieselmotoren in Landmaschinen
- ▶ N_2O : Lachgas-Emissionen, z.B. nach Düngemaßnahmen auf dem Feld

Neben THG-Emissionen, die direkt im Prozess entstehen, sind auch solche zu berücksichtigen, die mit der Bereitstellung von Betriebsmitteln (Material und Energie) verknüpft sind.

Erfahrungsgemäß stammen 40 bis 50 % der

THG-Emissionen aus dem Anbau von Energiepflanzen. Werden Reststoffe eingesetzt, sind die Emissionen für die Herstellung Null (d.h. es werden keine Emissionen angerechnet) und es sind nur die bei der Sammlung und Behandlung der Stoffe anfallenden Emissionen zu berücksichtigen. Da diese in der Regel im Umfang vergleichsweise gering sind, haben Biogasanlagen, die Reststoffe einsetzen, gegenüber solchen mit (überwiegend) Einsatz von Energiepflanzen hinsichtlich der THG-Bilanz einen deutlichen Vorteil.

Unabhängig von den Einsatzstoffen sind in jedem Fall durch eine stabile und effiziente Prozessführung in der Biogasanlage, die regelmäßige Wartung und Kontrolle auf Undichtigkeiten und die Erfassung des während der Gärrestlagerung gebildeten Biogases unnötige THG-Emissionen zu vermeiden!

Weitergehende Informationen dazu finden sich in den folgenden Fachinformationen: [„Wesentliche Einflussfaktoren für die Treibhausgasbilanz der Strombereitstellung aus Biogas: Erläuterung anhand ausgewählter Praxisbeispiele“](#) und [„Umweltwirkungen der Biogasproduktion - Teil 1: Emissionen in die Luft“](#).

Des Weiteren sollten insbesondere Methanverluste bei der Biogasaufbereitung zu Biomethan vermieden werden (Methanschluß) und abgeschiedenes CO_2 sollte mittelfristig - insofern möglich - als Koppelprodukt vermarktet werden.

5. Wie werden die THG-Emissionen berechnet?

Die THG-Emissionen werden mit Hilfe einer sogenannten Klimabilanz bewertet. Hierzu werden zunächst die Systemgrenzen defi-

niert und anschließend alle THG-Emissionen zusammengestellt, die entlang der Biogaskette innerhalb der Systemgren-

zen entstehen. Entsprechend dem Klimaerwärmungspotenzial (GWP) werden diese THG-Emissionen dann in CO₂-Äq. umgerechnet.

Diese Umrechnung entspricht einer Normung auf die Klimawirksamkeit von CO₂, denn CH₄ ist 25mal klimawirksamer als CO₂

und N₂O ist sogar 298mal stärker klimawirksam (RED II, 2018).

Die erzielte THG-Minderung wird schließlich als Differenz zwischen den berechneten spezifischen THG-Emissionen von Biomethan und denen von fossilem Kraftstoff (91,4 g CO₂-Äq./MJ) berechnet.

6. Was ist eine THG-Minderung?

Eine tatsächliche Verringerung der Treibhausgase ist die aktive technische Entnahme von Treibhausgasen aus der Atmosphäre. Diese wird bislang nur im Forschungsstadium durchgeführt und ist von einer großtechnischen Umsetzung weit entfernt. Auf diese Verfahren wird der Begriff daher selten angewandt.

Üblicherweise ist die THG-Minderung (auch: THG-Vermeidung) die Bezeichnung für eine Verringerung der THG-Emissionen gegenüber einer bestimmten Ausgangssituation. Diese Definition ist weitaus häufiger und bewertet stets die relative Veränderung gegenüber einem Referenzszenario.

Im Berechnungsbeispiel (siehe „Teil 3: Praxisbeispiel Hoftankstelle“) wurde eine THG-Minderung der Biomethanherzeugung gegenüber fossilem Kraftstoff von über 60 % berechnet. Die THG-Minderung von Biomethan kann jedoch deutlich höher ausfallen. Die THG-Einsparpotenziale von Biomethan als Kraftstoff sind denen von flüssigen Biokraftstoffen häufig überlegen (siehe „Teil 1: Basiswissen“).

Zur Verringerung der THG-Emissionen stehen integrierte Lösungen wie Prozessverbesserungen und der Einsatz umweltfreundlicher Betriebsmittel zur Verfügung. Aber es gibt auch nachgeschaltete (End-of-pipe) Lösungen, darunter fällt allgemein z.B. das Herausfiltern von Emissionen aus Abgasströmen. Erste Pilotanlagen, die eine Ent-

nahme und Speicherung von Kohlendioxid (engl. Carbon Capture and Storage) durch technische CO₂-Abspaltung im Kraftwerk erproben, sind vorhanden. Im Gegensatz dazu, liefert die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan abgeschiedenes CO₂ als Nebenprodukt, das in technischen Anwendungen und bei Sicherstellung der Lebensmittelqualität z.B. als Kohlensäure zur Beimischung in Getränken genutzt und vermarktet werden kann. In großen Anlagen ist dieses Verfahren bereits in der praktischen Anwendung und ökonomisch darstellbar. Fossile Quellen werden ersetzt und damit THG-Emissionen eingespart.

Besonders relevant für den landwirtschaftlichen Biogasbereich ist darüber hinaus die Vermeidung von Emissionen, die im Referenzszenario angefallen wären. Das bedeutendste Beispiel hierfür ist die Vermeidung von Methanemissionen der offenen Wirtschaftsdüngerlagerung in der Tierhaltung. Ein zeitnahe und direktes Einbringen in den Fermenter vermeidet teilweise Emissionen, was die THG-Bilanz insgesamt verbessert.

Zitiervorlage: Maierhofer, H., S. Rauh, A. Mozgovoy, M. Strobl und B. Zerhusen (2018): Biomethan als Kraftstoff und Treibhausgas(THG)-zertifizierung Teil 2: Häufig gestellte Fragen (FAQ). In: Biogas Forum Bayern bfb3, Hrsg. ALB Bayern e.V., <https://www.biogas-forum-bayern.de/bfb3>, Stand [Abrufdatum].