

Technische Mindestanforderungen zur Einspeisung von Biogas

Stand 01.10.2012

Überblick

Beschreibung

Technische Mindestanforderungen für die Auslegung und den Betrieb dezentraler Erzeugungsanlagen sowie an die Gasbeschaffenheit zur Einspeisung von Biogas in das Gasverteilernetz der Netrion GmbH

Inhaltsverzeichnis

1	Grundsatz.....	3
2	Anforderungen an die Gasbeschaffenheit.....	3
3	Gasbegleitstoffe	4
4	Anforderungen an die Abrechnung	4
5	Anforderungen an die Aufnahmefähigkeit des Gasnetzes.....	5
6	Anforderungen an die bauliche Ausführung	5
7	Allgemeine Angaben des Einspeisers an den Netzbetreiber	5
8	PTB Richtlinie G 14 „Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz“	6
9	Bezugsdokumente.....	8

1 Grundsatz

Um den Betreibern von Biogasanlagen die Möglichkeit zu schaffen, ihr Biogas (auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas, in der Folge Biogas genannt) in das Netz der Netrion GmbH einzuspeisen, wird im Folgenden auf die technischen Anforderungen für die Einspeisung in Erdgasnetze hingewiesen.

Es handelt sich dabei im Wesentlichen um die Zusammenstellung der wichtigsten Anforderungen verschiedener Arbeitsblätter der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW), in denen die in Deutschland geltenden, allgemein anerkannten technischen Regeln der Gaswirtschaft festgelegt sind.

Grundsätzlich sind jedoch alle in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Regeln und Richtlinien zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Biogasherstellung und -einspeisung zu beachten, auch wenn sie in diesen technischen Mindestanforderungen nicht ausdrücklich erwähnt werden.

Bei Einspeisung mit grenzüberschreitendem Transport sind die Empfehlungen gemäß Common Business Practice der EASEE-Gas zu beachten.

2 Anforderungen an die Gasbeschaffenheit

Grundlage für die Beschaffenheit von Gasen aus regenerativen Quellen ist das DVGW-Arbeitsblatt G 262. Soll das hergestellte methanreiche Gas in das öffentliche Gasnetz eingespeist werden, so muss das Gas den Anforderungen des DVGW-Arbeitsblattes G 260 insbesondere der 2. Gasfamilie mit der vor Ort vorhandenen Gruppe entsprechen.

Brennwert und Wobbeindex müssen dabei am Einspeisepunkt denen des Gases im Netz entsprechen und können beim zuständigen Gasversorgungsunternehmen (Netzbetreiber) nachgefragt werden. Als Mindestbrennwert für die Einspeisung von aufbereitetem Biogas in das Leitungsnetz der Netrion GmbH unter Berücksichtigung der G 486-B2 geben wir $10,85 \text{ kWh/m}^3$ vor. Die Konditionierung mit LPG ist begrenzt. Demnach dürfen die maximalen Stoffmengenanteile von Propan 3,5% und Butan 1,5% betragen. Bei Überschreiten der genannten Grenzwerte wird Netrion GmbH die Einspeisung unterbrechen.

Eine Einspeisung von Biogas mit Flüssiggaszumischung kann nur nach Einzelfallprüfung in Abstimmung mit dem Netzbetreiber erfolgen (Flüssiggaszumischung kann z.B. zur Beeinflussung des Kondensationsverhaltens an Verbrauchsstellen und Erdgastankstellen führen).

Die Forderungen des Netzbetreibers sind durch den Einspeiser zu erfüllen und nachzuweisen (kompatibel zu den Systemen des Netzbetreibers).

Im Rahmen der Messung zur Abrechnung von eingespeistem Biogas oder Erdgas können von Behörden wie z.B. den Landeseichämtern oder der PTB weitere Anforderungen gestellt werden.

Als Nachweis der Einhaltung der Gasbeschaffenheitsanforderungen erhält die Netrion GmbH (der Netzbetreiber) vom Anschlussnehmer mindestens 1 Mal jährlich und bei begründeter Anforderung jederzeit eine Komplettanalyse aller nachweisbaren Inhaltsstoffe des eingespeisten Biogas oder Erdgas.

Auf den "Messtechnischen Standard für Gasbeschaffenheitsmessaanlagen (GBA) - Planung, Errichtung, Änderung und Bau" (Stand 04/2008) des E.ON Netzwerkes Gasmessung wird hingewiesen.

3 Gasbegleitstoffe

Der Gesamtschwefelgehalt darf max. 30 mg/m^3 betragen. Der Schwefelwasserstoffanteil darf maximal 5 mg/m^3 erreichen. Das Gas muss technisch frei von Nebel, Staub und Flüssigkeit sein. Das Biogas darf keine Komponenten und/oder Spuren enthalten, die einen Transport, eine Speicherung oder eine Vermarktung behindern oder eine besondere Behandlung erfordern. Der Sauerstoffgehalt darf maximal 3 Vol.-% bei Einspeisung in trockene Netze und maximal 0,5 Vol.-% bei Einspeisung in feuchte Netze betragen.

Der Kohlendioxidgehalt darf maximal 6 Vol.-%, der des Wasserstoffs max. 5 Vol.-% nicht überschreiten. Der Wassergehalt darf nicht mehr als 50 mg/m³ betragen.

4 Anforderungen an die Abrechnung

Die eingespeiste Gasmenge und der Brennwert des Gases müssen mit geeichten Messinstrumenten gemessen und registriert werden. Dabei muss der Stundenlastgang mit hierfür zugelassenen Geräten aufgezeichnet werden. Ist damit zu rechnen, dass die Konzentration bestimmter Komponenten, wie z.B. H₂S, O₂ oder CO₂, überschritten wird, so ist die Konzentration dieser Komponenten kontinuierlich zu überwachen.

Bei Ausfall eines der Messinstrumente muss durch den Einspeiser sichergestellt werden, dass die Anlage automatisch in den sicheren Zustand gefahren wird bzw. durch Ersatzgeräte eine Absicherung erfolgt. Es ist in jedem Fall sicherzustellen, dass keinerlei schädliche Auswirkungen auf das nachgelagerte Netz auftreten. Im Falle einer Grenzwertüber- oder Unterschreitung der gastechnischen Parameter des DVGW G 260, 2. Gasfamilie, wird Netrion GmbH die Einspeisung unterbrechen. Die Armatur an der Einspeisestelle muss dementsprechend selbst wirkend sein, d.h. über eine „Not Aus“ - Unterbrechung verfügen, die u.a. von der Netzleitstelle der Netrion GmbH bedient werden kann. Eine sofortige Zustandsmeldung der Stellungsanzeige der Armatur ist an die Netrion GmbH Netzleitstelle zu senden.

Hotline Netzleitstelle, Telefonnummer: 0800 290 1000

Der Einspeiser muss die Qualitätsanforderungen des Gases am Einspeisepunkt und während der Einspeisung gemäß den DVGW-Arbeitsblätter G 260 und G 262 sicherstellen. Er trägt hierfür die Kosten. Der Netzbetreiber sorgt dafür, dass am Ausspeisepunkt das Gas den eichrechtlichen Vorgaben gemäß DVGW-Arbeitsblatt G685 entspricht. Er trägt hierfür die Kosten.

Die Gas-Messgeräte müssen für den Einsatzfall Biogas geeignet sein und entsprechend betrieben werden. Bei der Messgeräteauswahl ist die notwendige Sicherheit des Gasflusses zu beachten. Die Eignung des Messgerätes für Biogas (PTB-Zulassung) ist nachzuweisen. Die potentiellen Einspeiser als Käufer von Messgeräten für Biogas müssen den Herstellern den Bedarf vermitteln und diese haben die Bauartzulassung von Biogas-Messgeräten zu beantragen. Des Weiteren müssen die Gas-Messgeräte über eine Zulassung nach EU-Druckgeräterichtlinie (PED) verfügen. Die Gas-Messgeräte sind in Abhängigkeit vom minimalen und maximalen Durchfluss im Betriebszustand gemäß Einspeisevertrag sowie unter Berücksichtigung der Änderung der Gasbeschaffenheit und des Aufnahmeverhaltens des nachgelagerten Netzes des Netzbetreibers auszurüsten.

5 Anforderungen an die Aufnahmefähigkeit des Gasnetzes

In jedem Einzelfall muss durch den Netzbetreiber geprüft werden, ob das Gasnetz zur Aufnahme der einzuspeisenden Biogasmenge kapazitiv und hydraulisch in der Lage ist. Bei der Prüfung der Einspeisekapazität sind auch bereits existierende Biogastransporte durch das Netz, in das eingespeist werden soll, zu berücksichtigen.

Das Gasnetz muss in der Lage sein, auch in der Zeit der geringsten Gasabnahme (Sommernacht) das eingespeiste Biogas komplett an Verbraucher abzugeben. Die jederzeitige Abnahme des eingespeisten Biogass an der Ausspeisung muss physikalisch und vertraglich gesichert sein. Abweichungen hiervon können auf Basis der Bilanzausgleichsmöglichkeit des Energie-Wirtschaftsgesetzes (EnWG) und der Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV) geschaffen werden. Dies gilt auch für den Ausfall der Biogaseinspeisung.

6 Anforderungen an die bauliche Ausführung

Für die bauliche Ausführung und den Betrieb der einzelnen Elemente der Anlage zur Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in das Gasverteilnetz wird explizit auf die im Punkt 9 genannten Dokumente hingewiesen. Sowohl zum nachfolgenden Netz als auch zur einspeisenden Anlage ist eine

Druckabsicherung vorzusehen. Das einzuspeisende Gas ist auf den für das nachfolgende Netz geeigneten Druck zu verdichten. Der Übergabepunkt zum Netzbetreiber befindet sich an der Eingangsschweißnaht bzw. am Eingangsflansch des Übergabeschiebers. Die Odorierung des eingespeisten Biogases liegt gemäß §41f Abs. 3 GasNZV in der Verantwortung des Netzbetreibers.

7 Allgemeine Angaben des Einspeisers an den Netzbetreiber

Der potenzielle Einspeiser hat Angaben über den minimal und maximal einzuspeisenden Gasvolumenstrom in m^3/h und Besonderheiten in der zeitlichen Verteilung (z.B. geplante Wartungsarbeiten) mitzuteilen. Auf Anfrage stellt der Einspeiser dem Netzbetreiber weitere für den ordnungsgemäßen Netzbetrieb erforderliche Angaben zur Verfügung. Gemeinsam mit dem Netzbetreiber ist ein Einspeiseort zu planen. An- und Abfahrvorgänge, sowie der sichere Zustand der Anlage sind zu spezifizieren.

8 PTB Richtlinien G 14 „Einspeisung von Biogas in das Ergasnetz“

Messgeräte für Gas

Ausgabe: 11/07

Ersatz für: - - -

G14

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt im Einvernehmen mit den Eichaufsichtsbehörden. Arbeitsgruppe 3.31 - Kalorische Größen. Arbeitsgruppe 1.42 - Gasmessgeräte

Einspeisung von Biogas in das Ergasnetz

Aufbereitetes Gas aus regenerativen Quellen (Biogas) kann in Gasnetze der öffentlichen Gasversorgung als Austauschgas oder als Zusatzgas eingespeist werden. Die Voraussetzungen für die Einspeisung von aufbereitetem Biogas sind im DVGW-Arbeitsblatt G 262 beschrieben. Die Anforderungen an die Beschaffenheit dieser Gase sowie Richt- bzw. Grenzwerte für Gasbegleitstoffe sind im DVGW-Arbeitsblatt G 260 festgelegt

Aufbereitetes Biogas besteht im Wesentlichen aus: Methan (CH_4) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) mit Beimengungen von Stickstoff (N_2), Sauerstoff (O_2), und Wasserstoff (H_2). Das DVGW-Arbeitsblatt G 260 legt für die wesentlichen Gasbestandteile die folgenden Grenzwerte fest: Sauerstoff $x_{\text{O}_2} \leq 3\%$, Wasserstoff $x_{\text{H}_2} \leq 5\%$, Kohlenstoffdioxid $x_{\text{CO}_2} \leq 6\%$. (Mengenangaben in Volumenprozent).

Für die Abrechnung der gehandelten, eingespeisten Gasvolumina bzw. Energiemengen gelten Eichgesetz, Eichordnung und die anerkannten Regeln der Technik nach der Eichordnung.

Um die eingespeiste Gasmenge nach ihrem Energieinhalt abrechnen zu können, müssen der Brennwert sowie das Volumen gemessen werden. Das im Betriebszustand gemessene Volumen muss auf den Normzustand umgewertet werden.

Für die einzusetzenden Messgeräte gilt:

Gaszähler sind grundsätzlich für alle Gasarten geeignet und zugelassen (eventuelle Einschränkungen sind der jeweiligen Bauartzulassung zu entnehmen).

Für die Bestimmung des Volumens im Normzustand für $p_{\text{eff}} > 1$ bar sind Zustandsmengennummerer oder Dichtemengennummerer vorzusehen.

Für die Bestimmung des Energieinhalts der eingespeisten Gasmenge sind Brennwertmengennummerer vorzusehen.

Als Zustandsgleichung zur Mengenumwertung sind bei Einspeisung in das Nieder- und Mitteldrucknetz S-GERG88 oder AGA8-DC92 einzusetzen.

Voraussetzung für den Einsatz jeglicher Zustandsgleichung ist die Verfügbarkeit von korrekten Eingangswerten. Es wird davon ausgegangen, dass Zusammensetzung, Brennwert und Normdichte mittels Gaschromatographie bestimmt werden.

Bei Verwendung von Gaschromatographen, die Sauerstoff und Stickstoff nicht trennen, wird der Grenzwert für den Sauerstoffgehalt auf 1 % festgelegt.

Für den Fall, dass keine geeichte Wasserstoffgehaltsmessung installiert ist, wird der Grenzwert für den Wasserstoffgehalt auf 0,2 % festgelegt.

Sobald für Biogas zugelassene Brennwertmessgeräte (Kalorimeter, Gaschromatographen mit Sauerstoff- und Wasserstoffdetektion oder Messgeräte mit einem anderen geeigneten Messprinzip) existieren, sind sie in neuen Messanlagen einzusetzen.

Bis zu diesem Zeitpunkt können in neuen Messanlagen für diesen Zweck zugelassene Gaschromatographen ohne Sauerstoff- oder Wasserstoffdetektion verwendet werden, sofern eine Grenzwert Überwachung für die Konzentrationen von Sauerstoff und Wasserstoff vorhanden ist.

In bestehenden Anlagen können für Erdgas zugelassene 11K-Gaschromatographen zur Messung von Biogasen eingesetzt werden, vorausgesetzt, eine Grenzwert Überwachung für die Konzentrationen von Sauerstoff und Wasserstoff ist vorhanden.

Die für die Grenzwertüberwachung eingesetzten Messgeräte und –sensoren müssen für den Anwendungszweck geeignet sein. Die Kalibrierintervalle sind entsprechend den Herstellerangaben zur Stabilität unter Berücksichtigung des Einsatzgebiets festzulegen. Die Messgeräte sollen - sinngemäß nach DVGW G 486 Nr. 6.2 - regelmäßig, mindestens jedoch **jährlich**, einer Überprüfung nach Herstellervorschrift mit einem oder wenn nötig, mehreren zertifizierten Prüfgasen unterzogen werden. Die Prüfungen sind zu dokumentieren.

Die Anforderungen an die Messgeräte und die Prüfgase sind:

Messgröße	Grenzwert	Messbereich	Auflösung	Unsicherheit des Messgerätes (95 % Vertrauensintervall)	Unsicherheit des zertifizierten Wertes des Prüfgases (95 % Vertrauensintervall)
x (H ₂)	0,2 %	0 - ≥ 0,4 %	≤ 0,01 %	≤ 0,02 %	≤ 3 % (rel.)
x (O ₂)	1,0 %	0 - ≥ 2,0 %	≤ 0,05 %	≤ 0,1 %	≤ 3 % (rel.)

(Mengenangaben in Stoffmengenanteilen)

9 Bezugsdokumente

Grundsätzlich sind jedoch alle in der Bundesrepublik Deutschland geltenden anerkannten Regeln der Technik, geltenden Regeln und Richtlinien zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Biogasherstellung und -einspeisung zu beachten, auch wenn sie in diesen technischen Mindestanforderungen nicht ausdrücklich erwähnt werden.

EnWG	Energiewirtschaftsgesetz vom 07. Juli 2005.
GasNZV	Gasnetzzugangsverordnung vom 08. April 2008.
DIN EN 1776	Erdgasmessanlagen - Funktionale Anforderungen.
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen.
DIN EN 12261	Gaszähler; Turbinenradgaszähler.
DIN EN 12405	Gaszähler; Elektronische Zustands-Mengennumwerter.
DIN EN 12480	Gaszähler; Drehkolbengaszähler.
DIN 30690-1	Bauteile in Anlagen der Gasversorgung.
PTB TR G 13	Einbau und Betrieb von Turbinenradgaszählern.
PTB-Prüfregel Bd.30	Hochdruckprüfung von Gaszählern.
DVGW G 485	Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)
DVGW G 486	Realgasfaktoren und Kompressibilitätszahlen von Erdgasen; Berechnung und Anwendung.
DVGW G 488	Anlagen für die Gasbeschaffenheitsmessung Planung, Errichtung, Betrieb.
DVGW G 491	Gas-Druckregelanlagen für Eingangsdrücke bis einschließlich 100bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb.
DVGW G 492	Gas-Messanlagen für einen Betriebsdruck bis einschließlich 100bar; Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung.
DVGW G 495	Gasanlagen – Instandhaltung.
DVGW G 600	Technische Regeln für Gas-Installationen, DVGW-TRGI 1986/1996.
DVGW G 685	Gasabrechnung.
DVGW G 2000	Mindestanforderungen bezüglich Interoperabilität und Anschluss an Gasversorgungsnetze.
DVGW G 462	Gasleitungen aus Stahlrohren bis 16 bar Betriebsdruck – Errichtung.
DVGW G 463	Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck > 16 bar - Errichtung.
DVGW G 472	Gasleitungen bis 10 bar Betriebsdruck aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa) Errichtung.
DVGW G 497	Verdichteranlagen.
PTB RL G 14	AG 1.42 und AG 3.31 zum Thema „Einspeisung von Biogas" (Stand 12.01.2007)

Herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt im Einvernehmen mit den Eichaufsichtsbehörden.

Arbeitsgruppe 3.31 - Kalorische Größen, Arbeitsgruppe 1.42 - Gasmessgeräte

Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz

Aufbereitetes Gas aus regenerativen Quellen (Biogas) kann in Gasnetze der öffentlichen Gasversorgung als Austauschgas oder als Zusatzgas eingespeist werden. Die Voraussetzungen für die Einspeisung von aufbereitetem Biogas sind im DVGW-Arbeitsblatt G 262 beschrieben. Die Anforderungen an die Beschaffenheit dieser Gase sowie Richt- bzw. Grenzwerte für Gasbegleitstoffe sind im DVGW-Arbeitsblatt G 260 festgelegt.

Aufbereitetes Biogas besteht im Wesentlichen aus: Methan (CH_4) und Kohlenstoffdioxid (CO_2) mit Beimengungen von Stickstoff (N_2), Sauerstoff (O_2), und Wasserstoff (H_2). Das DVGW-Arbeitsblatt G 260 legt für die wesentlichen Gasbestandteile die folgenden Grenzwerte fest: Sauerstoff $x_{\text{O}_2} \leq 3 \%$, Wasserstoff $x_{\text{H}_2} \leq 5 \%$, Kohlenstoffdioxid $x_{\text{CO}_2} \leq 6 \%$. (Mengenangaben in Volumenprozent).

Für die Abrechnung der gehandelten, eingespeisten Gasvolumina bzw. Energiemengen gelten Eichgesetz, Eichordnung und die anerkannten Regeln der Technik nach der Eichordnung.

Um die eingespeiste Gasmenge nach ihrem Energieinhalt abrechnen zu können, müssen der Brennwert sowie das Volumen gemessen werden. Das im Betriebszustand gemessene Volumen muss auf den Normzustand umgewertet werden.

Für die einzusetzenden Messgeräte gilt:

Gaszähler sind grundsätzlich für alle Gasarten geeignet und zugelassen (eventuelle Einschränkungen sind der jeweiligen Bauartzulassung zu entnehmen).

Für die Bestimmung des Volumens im Normzustand für $p_{\text{eff}} > 1$ bar sind Zustandsmengennumwerter oder Dichtemengennumwerter vorzusehen.

Für die Bestimmung des Energieinhalts der eingespeisten Gasmenge sind Brennwertmengennumwerter vorzusehen.

Als Zustandsgleichung zur Mengenumwertung sind bei Einspeisung in das Nieder- und Mitteldrucknetz S-GERG88 oder AGA8-DC92 einzusetzen.

Voraussetzung für den Einsatz jeglicher Zustandsgleichung ist die Verfügbarkeit von korrekten Eingangswerten. Es wird davon ausgegangen, dass Zusammensetzung, Brennwert und Normdichte mittels Gaschromatographie bestimmt werden.

Bei Verwendung von Gaschromatographen, die Sauerstoff und Stickstoff nicht trennen, wird der Grenzwert für den Sauerstoffgehalt auf 1 % festgelegt.

Für den Fall, dass keine geeichte Wasserstoffgehaltsmessung installiert ist, wird der Grenzwert für den Wasserstoffgehalt auf 0,2 % festgelegt.

Sobald für Biogas zugelassene Brennwertmessgeräte (Kalorimeter, Gaschromatographen mit Sauerstoff- und Wasserstoffdetektion oder Messgeräte mit einem anderen geeigneten Messprinzip) existieren, sind sie in neuen Messanlagen einzusetzen.

Bis zu diesem Zeitpunkt können in neuen Messanlagen für diesen Zweck zugelassene Gaschromatographen ohne Sauerstoff- oder Wasserstoffdetektion verwendet werden, sofern eine Grenzwertüberwachung für die Konzentrationen von Sauerstoff und Wasserstoff vorhanden ist.

In bestehenden Anlagen können für Erdgas zugelassene 11K-Gaschromatographen zur Messung von Biogasen eingesetzt werden, vorausgesetzt, eine Grenzwertüberwachung für die Konzentrationen von Sauerstoff und Wasserstoff ist vorhanden.

Die für die Grenzwertüberwachung eingesetzten Messgeräte und –sensoren müssen für den Anwendungszweck geeignet sein. Die Kalibrierintervalle sind entsprechend den Herstellerangaben zur Stabilität unter Berücksichtigung des Einsatzgebiets festzulegen. Die Messgeräte sollen - sinngemäß nach DVGW G 486 Nr. 6.2 - regelmäßig, mindestens jedoch jährlich, einer Überprüfung nach Herstellervorschrift mit einem oder, wenn nötig, mehreren zertifizierten Prüfgasen unterzogen werden. Die Prüfungen sind zu dokumentieren.

Die Anforderungen an die Messgeräte und die Prüfgase sind:

Messgröße	Grenzwert	Messbereich	Auflösung	Unsicherheit des Messgerätes (95 % Vertrauensintervall)	Unsicherheit des zertifizierten Wertes des Prüfgases (95 % Vertrauensintervall)
$x(\text{H}_2)$	0,2 %	0 - \geq 0,4 %	\leq 0,01 %	\leq 0,02 %	\leq 3 % (rel.)
$x(\text{O}_2)$	1,0 %	0 - \geq 2,0 %	\leq 0,05 %	\leq 0,1 %	\leq 3 % (rel.)

(Mengenangaben in Stoffmengenanteilen).