

## Beschreibung

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

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Grundsatz.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Anforderungen an die Gasbeschaffenheit.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Gasbegleitstoffe .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Anforderungen an die Abrechnung.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Anforderungen an die Aufnahmefähigkeit des Gasnetzes .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Technische Einrichtungen zum Netzanschluss .....</b>	<b>5</b>
<b>7. Anforderungen an die bauliche Ausführung der Biogasaufbereitungsanlage .....</b>	<b>6</b>
<b>8. PTB Richtlinien G 14 „Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz“ .....</b>	<b>7</b>
<b>9. Bezugsdokumente .....</b>	<b>10</b>

# Technische Mindestanforderungen zur Einspeisung von Biogas

Stand: 30.05.2016



## 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 Energienetze Offenbach GmbH einzuspeisen, werden im Folgenden die technischen Mindestanforderungen für die Einspeisung in das Erdgasnetz der Energienetze Offenbach GmbH formuliert.

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 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 Biogas in das öffentliche Gasnetz eingespeist werden, muss die Gasbeschaffenheit den Anforderungen der DVGW-Arbeitsblätter G 260, G 262 und G 685 entsprechen oder ggf. durch Konditionierung den Anforderungen an das lokale Erdgasnetz angepasst werden können. Dabei ist die Gasbeschaffenheit des lokalen Netzes unter Berücksichtigung der 2. Gasfamilie gemäß Arbeitsblatt G 260 bindend.

Das eingespeiste Biogas wird gemäß DVGW Arbeitsblatt G 260 in der Regel als Austauschgas eingespeist. Die Einspeisung als Zusatzgas ist nach Einzelfallprüfung möglich und wird im Netzanschlussvertrag festgelegt.

Bei Einspeisung in Leitungssysteme mit grenzüberschreitendem Transport, angrenzenden Speichern oder sensiblen Verbrauchern sind im Einzelfall weitere Abstimmungen und die Beachtung der Empfehlung gemäß Common Business Practice der EASEE-Gas erforderlich. Die Einhaltung der Gasbeschaffenheit ist durch den Anschlussnehmer sicher zu stellen. Die kontinuierliche Messung der Gasbeschaffenheit erfolgt durch den Netzbetreiber.

# Technische Mindestanforderungen zur Einspeisung von Biogas

Stand: 30.05.2016



Der zulässige Übergabedruck und die zulässige Übergabetemperatur des Biogases an den Netzanschluss werden im Netzanschlussvertrag festgelegt. Hierbei finden die Angaben des Netzanschlussbegehrens unter Berücksichtigung der technischen und rechtlichen Anforderungen Berücksichtigung.

Der Brennwert muss unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten an der Eigentumsgrenze so eingestellt sein, dass durch Zumischung von Flüssiggas und/oder Luft der Sollbrennwert im Gasversorgungsnetz eingestellt werden kann, ohne die zulässigen Grenzen entsprechend

- den Vorgaben des PTB zur eichfähigen Messung
- dem Grenzdruck zur Kondensation von Flüssiggas
- der Toleranz des Wobbe-Index

zu überschreiten.

Die Konditionierung mit Flüssiggas wird durch das DVGW Arbeitsblatt G 486 begrenzt. Demnach dürfen die maximalen Stoffmengenanteile von Propan 3,5% und Butan 1,5% nicht überschreiten.

Der Mindestbrennwert wird im Netzanschlussvertrag vereinbart. Bei Unterschreiten der genannten Grenzwerte wird Energienetze Offenbach GmbH die Einspeisung unterbrechen. 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.

### **3. Gasbegleitstoffe**

Die Grenzwerte der Gasbegleitstoffe für die Einspeisung von Biogas in das Netz der Energienetze Offenbach GmbH sind in untenstehender Tabelle aufgeführt. Hiervon abweichende Grenzwerte können nach Einzelfalluntersuchung im Netzanschlussvertrag vereinbart werden.

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.

**Tabelle 1: Erforderliche Gasqualität bei der Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz der Energienetze Offenbach GmbH**

Kenndaten	Einheit	Gas Gruppe H
Wobbe-Index $W_{s,n}$	kWh/Nm <sup>3</sup>	13,6 – 15,7
Brennwert $H_{s,n}$	kWh/Nm <sup>3</sup>	10,51 <sup>1)</sup>
Relative Dichte $d_n$	-	0,55 – 0,75
Methanzahl	-	> 70
Methangehalt	Vol. %	> 95 <sup>1)</sup>
Kohlenstoffdioxidanteil	Vol. %	< 5
Gesamtschwefelanteil	mg/Nm <sup>3</sup>	< 30
Schwefelwasserstoffanteil	mg/Nm <sup>3</sup>	< 5
Mercaptanschwefelanteil	mg/Nm <sup>3</sup>	< 6
Wassergehalt	mg/Nm <sup>3</sup>	200 (bei Netzdruck ≤ 10 bar) 50 (bei Netzdruck > 10 bar)
Kohlenwasserstofftaupunkt	°C	-2°C bei Netzdruck
Wasserstoffanteil	Vol. %	< 1
Sauerstoffanteil	Vol. %	3,0 (trockenes Netz < 16 bar) 0,5 (feuchtes Netz < 16 bar) 0,001 Netz ≥ 16 bar (falls technisch erforderlich)
Ammoniak- / Amingehalt	-	Technisch frei
Siliciumgehalt	mg/Nm <sup>3</sup>	< 5

Der Netzbetreiber führt in regelmäßigen Abständen eine Gasanalyse durch ein zertifiziertes Labor durch. Werden bei der Gasanalyse Stoffe im aufbereiteten Biogas identifiziert, welche nicht den Maßgaben des DVGW G 260/262 entsprechen, so ist der Anschlussnehmer verpflichtet, auf Anforderung des Netzbetreibers Maßnahmen zu ergreifen, diese Stoffe aus dem Biogas zeitnah zu eliminieren. Andernfalls ist der Netzbetreiber berechtigt, die Biogaseinspeisung bis zur Eliminierung der Maßnahmen zu unterbrechen.

1) Abhängig vom Netzbrennwert können höhere Methananteile und Brennwerte im Einzelfall erforderlich sein.

#### 4. Anforderungen an die Abrechnung

Die eingespeiste Gasmenge und der Brennwert des Gases werden vom Netzbetreiber mit geeichten Messinstrumenten gemessen und registriert, sowie die Gasqualität am Einspeisepunkt überwacht.

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 Energienetze Offenbach GmbH die Einspeisung unterbrechen.

Anforderungen zur Einhaltung des Eichrechts im Rahmen der Systeme des Netzbetreibers sind einzuhalten. So darf sich aus eichrechtlichen Gründen im Abrechnungszeitraum der Brennwert des eingespeisten Gases i.d.R. um nicht mehr als 2 % vom Abrechnungsbrennwert unterscheiden, siehe DVGW-Arbeitsblatt G 685. Dieses ist vor Beginn der Einspeisung mit dem Netzbetreiber abzuklären. Der Abrechnungsbrennwert an dem beantragten Einspeiseort ist beim Netzbetreiber abzufragen.

## **5. Anforderungen an die Aufnahmefähigkeit des Gasnetzes**

Eine Anschlusszusage zum Anschluss einer Biogaseinspeisung an das Netz der Energienetze Offenbach GmbH kann erst nach Überprüfung der Aufnahmefähigkeit des Gasnetzes erfolgen. Hierfür stellt der Einspeiser ein Netzanschlussbegehren an die Energienetze Offenbach GmbH. Die Kosten für die Überprüfung des Netzes trägt der Einspeiser. Es wird geprüft, 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.

## **6. Technische Einrichtungen zum Netzanschluss**

Für die Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung und Inbetriebnahme des Netzanschlusses gilt insbesondere das DVGW-Arbeitsblatt G-265-1 sowie das DVGW-Arbeitsblatt G 2000 in der jeweils aktuellen Fassung.

Wesentliche Bestandteile des Netzanschlusses ab dem Übergabepunkt des Biogases sind in der Regel:

- die Verbindungsleitung zwischen Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) und Biogaseinspeise-anlage (BGEA)
- die Gasmengen- und Gasbeschaffenheitsmessung
- ggfs. Anschlussmöglichkeit für eine Rückführleitung von der BGEA zur BGAA oder einen Fackelanschluss
- die Druckanpassung mittels Verdichter oder Regelanlage
- ggfs. die Konditionierung
- die Leit- und Fernwirktechnik

- ggfs. die Odorieranlage
- die Verbindungsleitung zum Netz des Einspeisenetzbetreibers

Weitere Bestandteile sind im Einzelfall zu spezifizieren.

Der Einspeiser hat sich an den Kosten des Netzanschlusses gemäß den Vorgaben der GasNZV in der jeweils gültigen Fassung zu beteiligen.

## 7. Anforderungen an die bauliche Ausführung der Biogasaufbereitungsanlage

Für die Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung, Inbetriebnahme und Betrieb der Biogasaufbereitungs-anlage gelten insbesondere das DVGW-Arbeitsblatt G-265-1 sowie das DVGW-Merkblatt G-265-2 in der jeweils aktuellen Fassung.

Der Übergabepunkt des Biogases an den Netzbetreiber ist eine Schweißnaht am Ausgangsflansch der Biogasaufbereitungsanlage.

Für die Übergabe des Biogases an den Netzanschluss ist vor Inbetriebnahme und Herstellung des Anschlusses eine Temperatur- und Druckabsicherungsbescheinigung durch eine zuständige Überwachungsstelle erforderlich.

Das Biogas ist in der Biogasaufbereitungsanlage auf die Gasqualität der DVGW-Arbeitsblätter G 260 und G 262, sowie den im Netzanschlussvertrag spezifizierten Werten aufzubereiten.

Bei Verletzung der Gasqualitätsparameter unterbricht der Netzbetreiber die Einspeisung des Biogases anhand der im Netzanschlussvertrag vereinbarten Abschaltmatrix.

## 8. PTB Richtlinien G 14 „Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz“

**Messgeräte für Gas**

Ausgabe: 11/07

Ersatz für: - - -

**G14**

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

Arbeitsgruppen 3.31 – Kalorische Größen und 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<sub>4</sub>) und Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) mit Beimengungen von Stickstoff (N<sub>2</sub>), Sauerstoff (O<sub>2</sub>), und Wasserstoff (H<sub>2</sub>). Das DVGW-Arbeitsblatt G 260 legt für die wesentlichen Gasbestandteile die folgenden Grenzwerte fest: Sauerstoff X O<sub>2</sub>  $\leq$  3%, Wasserstoff x H<sub>2</sub>  $\leq$  5 %, Kohlenstoffdioxid X CO<sub>2</sub>  $\leq$  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  $p_{eff} > 1$  bar sind Zustands-, Mengenumwerter oder Dichtemengenumwerter vorzusehen.
- Für die Bestimmung des Energieinhalts der eingespeisten Gasmenge sind Brennwert-, Mengenumwerter 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.

# Technische Mindestanforderungen zur Einspeisung von Biogas

Stand: 30.05.2016



- 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 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 (H <sub>2</sub> )	0,2 %	0 - $\geq 0,4$ %	$\leq 0,01$ %	$\leq 0,02$ %	$\leq 3$ % (rel.)
x (O <sub>2</sub> )	1,0 %	0 - $\geq 2,0$ %	$\leq 0,05$ %	$\leq 0,1$ %	$\leq 3$ % (rel.)

(Mengenangaben in Stoffmengenanteilen)

Bezugsquelle: [www.ptb.de](http://www.ptb.de) Publikation > Publikationen des gesetzlichen Messwesens > Technische Richtlinien



## 9. Bezugsdokumente

Grundsätzlich sind für die Einspeisung von Biogas alle in der Bundesrepublik Deutschland geltenden anerkannten Regeln der Technik und Richtlinien in der jeweils aktuellsten Fassung zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Biogasherstellung, -aufbereitung und -einspeisung zu beachten, auch wenn sie in diesen technischen Mindestanforderungen nicht ausdrücklich erwähnt werden. Diese sind unter anderen:

EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GasNZV	Gasnetzzugangsverordnung
DIN EN 1776	Gasinfrastruktur – Gasmesssysteme - Funktionale Anforderungen
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
DIN EN 12261	Gaszähler; Turbinenradgaszähler.
DIN EN 12405	Gaszähler – Umwerter
DIN EN 12480	Gaszähler; Drehkolbengaszähler
DIN 30690-1	Bauteile in Anlagen der Gasversorgung
PTB TR G 13	Einbau und Betrieb von Turbinenradgaszählern
PTB RL G 14	Messgeräte - Einspeisung von Biogas
DVGW G 213	Gasmischanlagen
DVGW G 260	Gasbeschaffenheit
DVGW G 262	Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung
DVGW G 265-1	Anlagen für die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in Gasversorgungsnetze – Planung, Fertigung, Errichtung, Prüfung und Inbetriebnahme
DVGW G 265-2	Anlagen für die Aufbereitung und Einspeisung von Biogas in Gasversorgungsnetze – Fermentativ erzeugte Gase – Betrieb und Instandhaltung
DVGW G 462	Gasleitungen aus Stahlrohren bis 16 bar Betriebsdruck – Errichtung
DVGW G 463	Gashochdruckleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck >16 bar – Errichtung
DVGW G 472	Gasleitungen aus Polyethylen bis 10 bar Betriebsdruck
DVGW G 485	Digitale Schnittstelle für Gasmessgeräte (DSfG)

# Technische Mindestanforderungen zur Einspeisung von Biogas

Stand: 30.05.2016



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 – Betrieb und Instandhaltung
DVGW G 497	Verdichteranlagen
DVGW G 600	Technische Regeln für Gas-Installationen, DVGW-TRGI 2008
DVGW G 685	Gasabrechnung
DVGW G 2000	Mindestanforderungen bezüglich Interoperabilität und Anschluss an Gasversorgungsnetze