
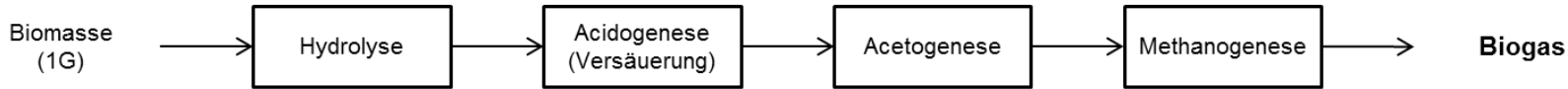


# Biogas 1G

	Eigenschaften	Bewertung	Chemische Zusammensetzung	Marktreife
Fakten	Aggregatzustand:	gasförmig	50-75% CH <sub>4</sub> 25-45% CO <sub>2</sub> <2% H <sub>2</sub> O <2% O <2% N	
	Dichte (bei 15 °C):	1,22 kg/m <sup>3</sup>		
	Siedetemperatur:	-162 °C		
	Heizwert:	16 – 20 MJ/kg		
	Energiedichte:	0,020–0,025 MJ/l		
Herstellung	Quelle	Prozessschritte		Produkt
				
Anwendungen	Aktuell		In Zukunft	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012 wurden über 56 Mrd m<sup>3</sup> Biogas produziert</li> <li>Die größten Produzenten sind Deutschland, Großbritannien, und die Niederlande</li> <li>Meist wird das Biogas zu BioSNG <b>aufbereitet</b> (siehe „Methan“)</li> <li><u>Ausschließlich energetische Nutzung</u>: Stromerzeugung (Gas-, Dampfturbinen, KWK), Wärme (Raumwärme durch einfache Verbrennung)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Als Erdgasersatz <b>Probleme durch unterschiedliche Gasbeschaffenheit</b> (u. a. unkontrollierbarer Wärmeeintrag, Stickoxidbildung, Flammentemperatur und -geschwindigkeit)</li> <li>Deshalb ist oft ein <b>Austausch des Brenners</b> sowie Verbrennungsgüte- und Leistungsregelung notwendig</li> <li>In Deutschland: <b>Einspeisevergütung</b> für Strom aus Biogas</li> <li>Stromerzeugung wird wohl sinken, Wärmeerzeugung unklar</li> </ul>	

Quellen: /SPR-05 16/, /LFU-02 07/, /GWI-01 15/, /FNR-01 15/, /SPR-04 12/, /DVGW-03 13/

Kriterium	Biogas 1G	Quellen
Energiedichte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50-75 Vol.-% Methan; Methan: 21,5 MJ/l → 10,8 - 16,1 MJ/l; Durchschnitt: <b>13,4 MJ/l</b></li> </ul>	/FNR-01 15/ /BFE-01 06/ /RPEL-01 17/
Technologie-Reifegrad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biogas wird in großen Mengen zur Wärmebereitstellung und Stromerzeugung verwendet;</li> <li>• In Deutschland produzieren mehrere Tausend Anlagen einige Mrd. m<sup>3</sup> Biogas;</li> <li>• Herstellung erfolgt sowohl aus Biomasse 1G als auch aus 2G; → <b>9</b></li> </ul>	/AEE-02 16/ /SPR-05 16/ /SPR-04 12/
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sowohl Erdgasinfrastruktur als auch viele Technologien zur Wärmeanwendung nicht für Biogas geeignet;</li> <li>• Es existieren aber viele Technologien zur Stromerzeugung durch Biogas;</li> <li>• Aufbereitung zu Biomethan für Beimischung, Einspeisung ins Erdgasnetz oder Erdgasantrieb nötig;</li> </ul>	/DVGW-03 13/ /SPR-04 12/
Bereitstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellungsprozess komplex; Gas muss eingefangen werden;</li> <li>• Die Umwandlung von Biomasse in Biogas gilt als sehr effizient, die Spannweite der Erträge ist extrem groß;</li> <li>• Als Ausgangsstoffe kommen eine Vielzahl an Energiepflanzen in Frage; in Deutschland wird Mais mit großem Abstand am meisten verwendet;</li> <li>• Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion;</li> </ul>	/SPR-04 12/ /TUBF-01 14/
Gestehungskosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr unterschiedliche Angaben; Keine Unterscheidung zwischen Biogas 1G und 2G;</li> <li>• Spannweite: 1,5 - 3,2 ct/MJ;</li> <li>• Laut BNetzA war 2013 der durchschnittliche Verkaufspreis von Biogas: <b>1,8 ct/MJ</b>;</li> </ul>	/FNR-01 15/ /BNETZA-24 14/
Zielvorgaben der Politik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In Deutschland: Einspeisevergütung für Strom aus Biogas;</li> <li>• Förderung von Biogas (Leitungen, Nahwärmenetze) und der Aufbereitung zu Biomethan;</li> <li>• Mit dem EEG 2014 sind Betreiber dazu verpflichtet, verstärkt Abfall- und Reststoffe zu verwenden -&gt; unvorteilhaft für Biogas 1G;</li> <li>• Biogas spielt nur in wenigen anderen Ländern überhaupt eine Rolle;</li> <li>• keine von der EU geförderten Projekte;</li> </ul>	/SPR-04 12/ /BMU-11 10/ /IEAB-01 09/ /RVB-01 15/
Marktpotenzial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Starker Anstieg der Biogasproduktion in den letzten Jahren;</li> <li>• In Deutschland prognostizieren verschiedene Szenarien entweder einen Anstieg oder einen Rückgang der Wärme aus Biogas; Die Stromerzeugung fällt in fast allen Szenarien deutlich;</li> <li>• Keine großen Forschungsprojekte;</li> </ul>	/AEE-02 16/
Treibhausgasemissionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionsfaktor in Deutschland: 26,4 - 27,8 gCO<sub>2</sub>-Äq/MJ;</li> <li>• Durchschnitt: <b>27,1 gCO<sub>2</sub>-Äq/MJ</b>;</li> <li>• Werte für weltweit oft niedriger (ca. 9 - 16 gCO<sub>2</sub>-Äq/MJ);</li> <li>• Entweichendes Biogas besitzt aufgrund des Methangehalts einen großen Treibhauseffekt;</li> </ul>	/UBA-11 16/ /SPR-04 12/
Toxizität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biogas ist weder toxisch noch Wasser gefährdend;</li> <li>• Allerdings ist der bei der Biogasproduktion entstehende Schwefelwasserstoff stark toxisch;</li> </ul>	/FBIOG-01 06/
Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umstritten wegen der Angst vor einer "Vermaisung der Landschaft" und der Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion;</li> <li>• THG-Emissionen: 27 gCO<sub>2</sub>-Äq/MJ;</li> <li>• Mittlere Toxizität;</li> </ul>	/HFWU-01 14/

Literatur:

- AEE-02 16** Pieprzyk, Blörn; Rojas, Paula; Kunz, Claudia; Knebel, Alexander: Perspektiven fester, flüssiger und gasförmiger Bioenergieträger. Berlin: Agentur für Erneuerbare Energien e.V., 2016
- BFE-01 06** Masse, Einheiten, Zahlen - Umrechnungsfaktoren, Masseinheiten und Energieinhalte. Bern, Schweiz: Bundesamt für Energie BFE - Schweiz, 2006
- BMU-11 10** Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland - Beitrag der Biomasse für eine nachhaltige Energieversorgung. Berlin: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2010
- BNETZA-24 14** Biogas - Monitoringbericht 2014. Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, 2014
- DVGW-03 13** Krause, Hartmut; Werschy, Matthias; Franke, Steffen; Giese, Anne; Benthin, Jörn; Dörr, Holger: Abschlussbericht Untersuchungen der Auswirkungen von Gasbeschaffungsänderungen auf industrielle und gewerbliche Anwendungen. Bonn: Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., 2013
- FBI0G-01 06** Sicherheitsdatenblatt Biogas. Freising: Fachverband Biogas e.V., 2006
- FNR-01 15** Basisdaten Bioenergie Deutschland 2015. Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2015
- GWI-01 15** Mozgovoy, Alexey: Nutzung von LNG - Energieträger für Schifffahrt, Logistik und Industrie in Nordrhein-Westfalen. Duisburg: Gas- und Wärme-Institut Essen e.V., 2015
- HFWU-01 14** Herbes, Carsten; Jirka, Eva; Braun, Jan Philipp; Pukall, Klaus: Der gesellschaftliche Diskurs um den „Maisdeckel“ vor und nach der Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) 2012 in: GAIA 23/2 (2014): 100 –108. Nürtingen: Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU), 2014
- IEAB-01 09** Bauen, Ausilio; Berndes, Göran; Junginger, Martin; Londo, Marc; Vuille, Francois: Bioenergy – A Sustainable and Reliable Energy Source . Rotorua, Neuseeland: IEA Bioenergy, 2009
- LFU-02 07** Aschmann, Volker; Effenberger, Mathias; Gronauer, Andreas; Kaiser, Felipe; Kissel, Rainer; Mitterleitner, Hans; Nesper, Stefan; Schlattmann, Markus; Speckmaier, Manfred; Ziehfried, Gerald: Biogashandbuch Bayern - Materialienband - Kapitel 1.1 - 1.5. Augsburg: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), 2007
- RPEL-01 17** Flüssigerdgas in: <https://www.energie-lexikon.info/fluessigerdgas.html> (Abruf: 27.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pHFmVZKM>. Bad Dürkheim: RP-Energie-Lexikon, 2017

- RVB-01 15** Bargende, Michael: Erdgas und erneuerbares Methan für den Fahrzeugantrieb - Wege zur klimaneutralen Mobilität. Bad Wimpfen: Richard van Basshuysen, 2015
- SPR-04 12** Meyers, Robert A.: Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. Berlin Heidelberg: Springer, 2012
- SPR-05 16** Soccol, Carlos Ricardo; Brar, Satinder Kaur; Faulds, Craig; Ramos, Luiz Pereira: Green Fuels Technology - Biofuels. Schweiz: Springer, 2016
- TUBF-01 14** Bertau, Martin; Offermanns, Heribert; Plass, Ludolf; Schmidt, Friedrich; Wernicke, Hans-Jürgen: Methanol: The Basic Chemical and Energy Feedstock of the Future. Freiberg: TU Bergakademie Freiberg, 2014
- UBA-11 16** Fehrenbach, Horst; Köppen, Susanne; Markwardt, Stefanie; Vogt, Regine: Aktualisierung der Eingangsdaten und Emissionsbilanzen wesentlicher biogener Energienutzungspfade (BioEm). Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2016