

Biodiesel 1G

Fakten	Eigenschaften	Bewertung	Chemische Zusammensetzung	Marktreife
	Aggregatzustand: flüssig Dichte (bei 15 °C): 875–900 kg/m ³ Siedetemperatur: 360 °C Heizwert: 37 – 38 MJ/kg Energiedichte: 33 MJ/l		z. B. Rapsölmethylester: $C_{19}H_{36}O_2$ <chem>CCCCCCCCCCCCCCCC(=O)OC</chem>	
Herstellung	Quelle	Prozessschritte		Produkt
	Pflanzenöl 1G	Öl-Vorbehandlung	Umesterung	Aufbereitung
Anwendungen	Aktuell	In Zukunft		
	<ul style="list-style-type: none"> • Deutschland ist nach den USA und Brasilien der drittgrößte Produzent von Biodiesel (2,8 von 30,1 Mrd. Liter) • Meist wird Biodiesel fossilem Diesel in Mengen von 5 – 7 % beigemischt; in LKW und Bussen bis zu 30 % • Ab B7: Herstellerfreigabe erforderlich • Anpassungen an Infrastruktur (z.B. Pipelines erforderlich) • <u>Nutzung aktuell ausschließlich im Verkehrssektor</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei höheren Mischverhältnissen: Gefahr der Verstopfung des Filters • Um mit reinem Biodiesel zu fahren muss der Motor angepasst werden • Ertragssteigerungen erwartet • Keine Nachfragersteigerung für Biodiesel erwartet • Nutzung in Heizkesseln und Dieselgeneratoren auch möglich 		

Quellen: /KAL-01 09/, /SPR-04 12/, /LUBW-01 07/, /DEM-01 10/

Kriterium	Biodiesel 1G	Quellen
Energiedichte	<ul style="list-style-type: none"> • 32,6 - 33 MJ/l; • Aus Rapsöl (73% des Biodiesels): 32,6 MJ/l; 	/LUBW-01 07/, /UFOP-01 16/
Technologie-Reifegrad	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiesel wird seit mehr als 20 Jahren kommerziell produziert; • 2015 wurden ca. 30 Mrd. Liter Biodiesel produziert; • Auch reines Biodiesel teilweise verfügbar; → 9 	/DBFZ-02 14/, /REPN-01 16/, /VDB-01 15/
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr als 95 % wird fossilem Diesel beigemischt; die Verwendung als Reinkraftstoff ist fast ohne Bedeutung; • In den meisten Dieselmotoren ohne große Motoranpassungen anwendbar, aber ab B7 ist eine Herstellerfreigabe erforderlich; • Lösemittelähnliche Eigenschaften schaden Dichtungen und Benzinleitungen, deshalb Umrüstungsaufwand (Austausch von Kunststoffteilen und Dichtungen); • Biodiesel 1G ist mit vielen Komponenten der fossilen Kraftstoffinfrastruktur wie Pipelines und Lagertanks nicht kompatibel. • Beispielsweise reagiert Biodiesel mit Metallen der Pipelines und kann sich an die Pipeline-Wände haften; 	/UBA-06 14/, /SPR-05 16/, /FNR-01 17/, /LUBW-01 07/, /IEA-07 14/, /KAL-01 09/
Bereitstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuell Herstellung aus Pflanzenölen, deshalb von Pflanzenölbereitstellung abhängig; • Energieeffizienz der Herstellung aus Ölsaaten: 38 - 92 %; • Flächenertrag: 20 (Soja) - 145 (Palmen) GJ/ha; Steigerung des Durchschnitts von 60 auf ca. 88 GJ bis 2050; • Einfache Herstellung; alle Pflanzenöle als Ausgangsstoff möglich; • Weltweit wird 95 % des Biodiesels aus essbaren Pflanzenölen hergestellt; In Deutschland: 81 % (73 % Raps, 5 % Soja, 3 % Palmen); • Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion; 	/SPR-05 16/, /UFOP-01 16/, /LUBW-01 07/, /DBFZ-02 14/, /IEA-07 11/, /FNR-01 15/, /IEA-07 14/
Gestehungskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiesel 1G: ca. 1,6 - 2,3 ct/MJ, Mittelwert aus verschiedenen Studien: 2,0 ct/MJ; • Rohstoffkosten: 55-80% der Gesamtkosten; • Gestehungskosten bei einer großen Anlage bis zu 30% niedriger 	/FUR-01 14/, /SSE-01 09/
Zielvorgaben der Politik	<ul style="list-style-type: none"> • Der Großteil der politischen Förderungen erneuerbarer Energien im Verkehrssektor konzentrierte sich auf die Produktion und Nutzung von Biodiesel und Bioethanol; • Seit 2013 gilt in Deutschland der volle Steuersatz auf Biodiesel; • EU-Ziel: 7 % Biokraftstoffe 1G im Verkehrssektor bis 2020; D: 20 % EE im Verkehrssektor 2020; • In den USA: Vorschrift 2017: 7,6 Mrd. Liter, 2018: 7,9 Mrd. Liter; • In Brasilien und Argentinien wird Biodiesel (aus Sojaöl) gefördert; • Von der EU wird kein Projekt gefördert; 	/REPN-01 16/, /UFOP-01 16/, /FNR-04 17/, /BIM-01 16/
Marktpotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • Dieserverbrauch 2015: ca. 57,4 EJ; Anstieg auf ca. 69 EJ bis 2030 erwartet; Dieserverbrauch ist v.a. im Schwerlastverkehr gestiegen; • In der Technology Roadmap der IEA sinkt der Absatz von konventionellem Biodiesel 1G und verschwindet 2040; • In Deutschland wird ein relativ konstanter Biodieselabsatz erwartet; kurzfristig eine Steigerung der Nachfrage, dann eine Stagnation; • Es gibt 9 große Forschungsprojekte zu Biodiesel 1G weltweit; 	/PIRA-01 14/, /IEA-07 11/, /AEE-02 16/, /BIOE-01 13/

Treibhausgas-emissionen	<ul style="list-style-type: none"> • Laut Richtlinie 2009/28/EG: 32 – 54 gCO₂-Äq/MJ; • Durchschnitt: 43,4 gCO₂-Äq/MJ; • Geringe Schwankungen; z. B. aus Raps: ca. 46 gCO₂-Äq/MJ; 	/EU-08 09/ /UBA-06 14/
Toxizität	<ul style="list-style-type: none"> • Biodiesel ist biologisch abbaubar und nicht toxisch; • Leicht erhöhte NO_x-Emissionen; Geringerer Ausstoß von CO, KWs, Feinstaub (ca. 50 %); Keine Schwefeloxidemissionen; 	/DEM-01 10/ /KAL-01 09/ /SSE-01 09/
Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion; • THG-Emissionen: 43 gCO₂-Äq/MJ; • Niedrige Toxizität; 	

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
- BIM-01 16** Voegelé, Erin: EPA releases proposed rule to set 2017 RFS RVOs in: <http://biomassmagazine.com/articles/13278/> (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pIIYgD7E>. Grand Forks, USA: Biomass Magazine, 2016
- BIOE-01 13** Bacovsky, Dina; Ludwiczek, Nikolaus; Ognissanto, Monica; Wörgetter, Manfred: Status of Advanced Biofuels Demonstration Facilities in 2012 - A Report to IEA Bioenergy Task 39. Graz, Österreich: BIOENERGY 2020+ GmbH, 2013
- DBFZ-02 14** Müller-Langer, Franziska; Majer, Stefan; O'Keeffe, Sinéad: Benchmarking biofuels - a comparison of technical, economic and environmental indicators in: Energy, Sustainability and Society 2014, 4:20. Leipzig: Deutsches Biomasseforschungszentrum GmbH, 2014
- DEM-01 10** Demirbas, Ayhan: Competitive liquid biofuels from biomass in: Applied Energy 88 (2011) 17-28. Sirnak, Türkei: Sirnak University, 2010
- EU-08 09** Richtlinie 2009/28/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. Brussels: Europäisches Parlament, 2009
- FNR-01 15** Basisdaten Bioenergie Deutschland 2015. Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2015
- FNR-01 17** Biodiesel - Eigenschaft und Qualität in: <https://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/biodiesel/eigenschaft-und-qualitaet/> (Abruf: 27.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pHGEdqUH>. Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2017

- FNR-04 17** Energiesteuergesetz in: <https://bioenergie.fnr.de/rahmenbedingungen/gesetze-verordnungen-richtlinien/gesetzeslage/energiesteuergesetz/> (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pII7nL3k>. Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachhaltende Rohstoffe e.V. (FNR), 2017
- FUR-01 14** Padula, Antonio Domingos; dos Santos, Manoela Silveira; Santos, Omar Inácio Benedetti; Borenstein, Denis: Liquid Biofuels: Emergence, Development and Prospects in: Lecture Notes in Energy Vol. 27. Porto Alegre, Brasilien: Federal University of Rio, 2014
- IEA-07 11** IEA: Technology Roadmap - Biofuels for Transport. Paris, Frankreich: International Energy Agency (IEA), 2011
- IEA-07 14** Karatzos, Sergios; McMillan, James D.; Saddler, Jack N.: The Potential and Challenges of Drop-in Biofuels. Canada: IEA Bioenergy, 2014
- KAL-01 09** Kaltschmitt, Martin; Hartmann, Hans; Hofbauer, Hermann: Energie aus Biomasse, Springer Verlag, 2009
- LUBW-01 07** Schaub, Georg; Pabst, Kyra; Lüft, Markus; Velji, Armin: Neuartige Kraftstoffe und zukünftige Abgasemissionen bei Kraftfahrzeugen – eine Übersicht. Karlsruhe: Universität Karlsruhe, 2007
- PIRA-01 14** An Assessment of the Diesel Fuel Market - Demand, Supply, Trade, and Key Drivers. New York, USA: PIRA Energy Group, 2014
- REPN-01 16** REN21: Renewables 2016 - Global Status Report. Paris, Frankreich: REN21, 2016
- 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
- SSE-01 09** Demirbas, Ayhan: Political, economic and environmental impacts of biofuels: A review in: Applied Energy 86 (2009) S.108 – S.117. Trabzon, Türkei: Sila Science and Energy, 2009
- UBA-06 14** Memmler, Michael; Schrempf, Ludger; Hermann, Sebastian; Schneider, Sven; Pabst, Jeanette; Dreher, Marion: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger - Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2013. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (UBA), 2014
- UFOP-01 16** UFOP: Biodiesel 2014/2015 - Sachstandsbericht und Perspektive. Berlin: Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP), 2016
- VDB-01 15** Informationsblatt: Biodiesel in Deutschland 2014. Berlin: Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie, 2015