

Pflanzenöl 1G

Fakten	Eigenschaften	Bewertung	Chemische Zusammensetzung	Marktreife
	Aggregatzustand: flüssig Dichte (bei 15 °C): 900–930 kg/m ³ Siedetemperatur: siedet nicht Heizwert: 35 – 39 MJ/kg Energiedichte: 32 – 35 MJ/l		$\sim 77\% \text{ C}, 12\% \text{ H}, 11\% \text{ O}$ Bsp: Sonnenblumenöl	
Herstellung	Quelle	Prozessschritte		Produkt
	Biomasse (1G)			Pflanzenöle Hydrierte Pflanzenöle
Anwendungen	Aktuell	In Zukunft		
	<ul style="list-style-type: none"> Naturbelassene Pflanzenöle können nicht ohne Motoranpassung verwendet werden (Grund: hohe Viskosität), daher werden sie meist zu Hydrierten Pflanzenöle (HVO) weiterverarbeitet HVO haben ähnliche Eigenschaften wie Diesel und können ohne Motoranpassung als Kraftstoff eingesetzt werden 2015 waren 4 % der produzierten Biokraftstoffe HVO <u>Nutzung aktuell ausschließlich im Verkehrssektor</u> 	<ul style="list-style-type: none"> Naturbelassenes Pflanzenöl kann zur Wärmeerzeugung in BHKWs oder Großfeuerungsanlagen Heizöl ersetzen; auch die Beimischung zu Heizöl in Verdampfungs- oder Druckzerstäubungsbrenner ist bis zu 20 % möglich Im Verkehrssektor können HVO fossile Kraftstoffe ersetzen; in Flugzeugen werden bereits HVO als Bio-SPK getestet Im Stromsektor spielen Pflanzenöle keine Rolle, in deutschen Szenarien verschwindet Pflanzenöl fast komplett vom Strom- und Wärmemarkt 		

Quellen: /KAL-01 09/, /SPR-04 12/, /SPR-02 13/, /LUBW-01 07/, /FNR-01 15/

Kriterium	Pflanzenöl 1G	Quellen
Energiedichte	<ul style="list-style-type: none"> Spannweite: 32,4 - 34,8 MJ/l; Z. B. Rapsöl: 34,6 MJ/l; 	/FNR-01 15/
Technologie-Reifegrad	<ul style="list-style-type: none"> Pflanzenöl wird als Kraftstoff bereits seit mehreren Jahren verwendet; Auch Aufbereitung zu hydrierten Pflanzenölen kommerziell verfügbar; 2015: ca. 5 Mrd. Liter hydrierte Pflanzenöle produziert; → 9 	/DBFZ-02 14/, /FUR-01 14/, /REPN-01 16/
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> Wesentliche Eigenschaften (v.a. Viskosität) ungeeignet für Verbrennungsmotoren, deshalb Motoranpassung nötig; Alternative: Hydrierung der Pflanzenöle, dann als Reinkraftstoff oder Beimischung zu fossilem Diesel verwendbar; Zur Wärmeerzeugung: nur manche Brenner für mittelschweres oder schweres Heizöl geeignet; Tankstelleninfrastruktur nutzbar; Aufbereitung (Hydrierung) in aktuellen Hydrocrackern nicht möglich; 	/KAL-01 09/, /SPR-02 13/, /HILG-01 16/, /IEA-07 14/
Bereitstellung	<ul style="list-style-type: none"> Energieeffizienz der Herstellung von HVO: 37 – 77 %; Flächenertrag von HVO: aktuell bei ca. 68 GJ/ha; Steigerung auf ca. 116 GJ/ha bis 2050; Herstellung einfach und bewährt und eignet sich für kleine, dezentrale Ölmühlen und Großanlagen; Mehr als 300 Ölsaaten kommen zur Herstellung in Frage; Lagerung in trockenen, kühlen Metalltanks und Reinigung nötig um vor Verunreinigung zu schützen; Heutzutage fast ausschließlich essbare Pflanzen, die mit der Nahrungsmittelproduktion konkurrieren; 	/DBFZ-02 14/, /IEA-07 11/, /SPR-02 13/, /KAL-01 09/, /SPR-05 16/
Gestehungskosten	<ul style="list-style-type: none"> Handelspreise der drei wichtigsten Pflanzenöle: Rapsöl: 2,2 ct/MJ Palmöl: 1,6 ct/MJ Sojaöl: 1,8 ct/MJ → Durchschnitt: 1,9 ct/MJ; Produktionen in großen und in kleinen Anlagen möglich → geringere Investitionskosten möglich 	/IND-01 17/, /IND-02 17/, /IND-03 17/, /KAL-01 09/
Zielvorgaben der Politik	<ul style="list-style-type: none"> Keine Ziele für Pflanzenöle; seit 2013 gilt in Deutschland der volle Steuersatz auf Pflanzenölkraftstoffe; EU-Ziel: 7 % Biokraftstoffe 1G im Verkehrssektor bis 2020; D: 20 % EE im Verkehrssektor 2020; D: Anteil EE an Strom 2020: 35%; Anteil EE an Wärmebedarf 2020: 14% (2014: 12,2 %) Aber Pflanzenöl spielt sowohl im Verkehr als auch in der Stromerzeugung fast keine Rolle; Keine von der EU geförderten Projekte; 	/FNR-04 17/, /EU-05 15/, /REPN-01 16/
Marktpotenzial	<ul style="list-style-type: none"> In Deutschland ist die energetische Nutzung von Pflanzenölen in den letzten Jahren stark gesunken; In vielen Szenarien für Deutschland verschwindet Pflanzenöl vom Strom- und Wärmemarkt und spielt auch im Verkehr keine Rolle; Aber: wird zur Produktion von Biodiesel und Biokerosin benötigt; 4 Forschungsprojekte zur Hydrierung der Pflanzenöle; 	/AEE-02 16/, /BIOE-01 13/
Treibhausgasemissionen	<ul style="list-style-type: none"> Laut Richtlinie 2009/28/EG: 27 – 50 gCO₂-Äq/MJ; Durchschnitt: 36,5 gCO₂-Äq/MJ; 	/EU-08 09/, /UBA-11 16/

Toxizität	<ul style="list-style-type: none"> • Harmlos für Grundwasser und biologisch abbaubar; • Im Gegensatz zu anderen Kraftstoffen ist Rapsöl hinsichtlich des Boden- und Gewässerschutzes in keine Gefahrenklasse eingestuft; • Emissionen von CO, KWs, NOx und Rauchgas je nach Studie niedriger oder höher als fossile Kraftstoffe; Schwefeloxidemissionen geringer; 	/LUBW-01 07/ /SPR-02 13/
Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion; • THG-Emissionen: 37 gCO₂-Äq/MJ; • Mittlere 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
- 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
- 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
- EU-05 15** Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Palralments 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. Brüssel, Belgien: Europäisches Parlament, 2015
- FNR-01 15** Basisdaten Bioenergie Deutschland 2015. Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), 2015
- 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/6pll7nL3k>. Gülzow-Prüzen: Fachagentur Nachwachsende 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
- HILG-01 16** Hilgers, Michael: Alternative Antriebe und Ergänzungen zum konventionellen Antrieb. Wiesbaden: Springer-Verlag, 2016
- 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
- IND-01 17** Soybean Oil - Monthly Price in: <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=soybean-oil&cy=eur> (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6plkPb7rL>. Vancouver, USA: Index Mundi, 2017
- IND-02 17** Palm oil - Monthly Price in: <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=palm-oil&cy=eur> (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6plkmQHea>. Vancouver, USA: Index Mundi, 2017
- IND-03 17** Rapeseed Oil - Monthly Price in: <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=rapeseed-oil&cy=eur> (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6plkyrBRw>. Vancouver, USA: Index Mundi, 2017
- 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
- REPN-01 16** REN21: Renewables 2016 - Global Status Report. Paris, Frankreich: REN21, 2016
- SPR-02 13** Kegl, Breda; Kegl, Marko; Pehan, Stanislav: Green Diesel Engines - Biodiesel Usage in Diesel Engines. London: Springer, 2013
- 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
- UBA-11 16** Fehrenbach, Horst; Köppen, Susanne; Markwardt, Stefanie; Vogt, Regine: Aktualisierung der Eingangsdaten und Emissionsbilanzen wesentlicher biogener Energienutzungspfade (BioEm). Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt, 2016