

Biokerosin 1G

Fakten	Eigenschaften	Bewertung	Chemische Zusammensetzung	Marktreife
	Aggregatzustand: flüssig Dichte (bei 15 °C): 749 kg/m ³ Siedetemperatur: n. b. Heizwert: 44 MJ/kg Energiedichte: 33 MJ/l		Ketten mit 6-16 C-Atomen: n-Alkane, Iso-Alkane	
Herstellung	Quelle	Prozessschritte		Produkt
	Pflanzenöl	Öl-Vorbehandlung → Hydrierung / Sauerstoffentzug → Hydrocracking		Biokerosin
Anwendungen	Aktuell	In Zukunft		
	<ul style="list-style-type: none"> Die Herstellverfahren sind ähnlich wie die konventionelle Kerosinproduktion, deshalb schon etabliert aber ca. doppelt so teuer Aktuell nur 50 %- Beimischung zu fossilem Kerosin erlaubt, aber ohne Triebwerksanpassung möglich <u>Nutzung ausschließlich im Verkehrssektor</u> AirBP Aviation wird 2016 1,25 Millionen Liter Biokerosin produzieren und am Flughafen Oslo u. a. alle Flüge der Lufthansa Group damit betanken 	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung im Verkehrssektor als Kerosin-Ersatz Stark steigender Treibstoffverbrauch in der Luftfahrt An der Produktion aus Biomasse 2G und 3G wird geforscht Elektrifizierung des Luftverkehrs unwahrscheinlich Keine verbindlichen politischen Ziele in der Luftfahrt In diesem Jahrzehnt wird Biokerosin noch keine Rolle spielen 		

Quellen: /JON-01 13/, /UOPLLC-01 09/, /LHG-01 17/, /LHG-01 14/

Kriterium	Biokerosin 1G	Quellen
Energiedichte	<ul style="list-style-type: none"> • 33,2 MJ/l 	/JON-01 13/
Technologie-Reifegrad	<ul style="list-style-type: none"> • Biokerosin hat sich technisch bewährt und am Flughafen Oslo sind mehr als 5000 Flüge der Lufthansa Group mit einer Beimischung von 50% Biokerosin geflogen; Inzwischen wird im regulären Flugbetrieb in Oslo Biokerosin beigemischt; • Aber Herstellung noch nicht konkurrenzfähig mit fossilem Kerosin; • Großindustrielle Produktion kurzfristig nicht zu erwarten; nur 50%-Mischung erlaubt; → 8 	/LHG-01 14/, /AIREG-01 12/, /LHG-02 15/, /FLU-01 16/
Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Beimischung bis 50 % ohne Anpassungen problemlos möglich; höhere Quoten aufgrund fehlender Aromate nicht erlaubt; keine Tests zu höheren Mischungen verfügbar; • Tankinfrastruktur nutzbar; • Aufbereitung der Pflanzenöle zu Biokerosin gemeinsam mit fossilem Kerosin möglich; 	/AIREG-01 12/, /LHG-01 14/, /LHG-01 15/
Bereitstellung	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsgrad der Herstellung: 67 - 83 %; • Es gibt 3 Herstellungspfade, Ausgangsstoffe sind Pflanzenöl oder Biobutanol; kurzfristig wohl Herstellung aus Energiepflanzen, die außerhalb der EU angebaut werden; • Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion; 	/LIU-01 15/, /LHG-01 14/, /UOPLLC-01 09/, /AIREG-01 12/, /GEV-01 11/
Gestehungskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Laut Lufthansa: Spannweite: 3,4 (Indien) - 6,2 (Mosambik) ct/MJ; • 2012 kostete Biokerosin ca. 4,7 ct/MJ; • Vergleich: fossiles Kerosin: ca. 2,1 ct/MJ; • Hauptkomponente: Rohstoffanbau (Jatropha) ca. 85%; 	/LHG-01 14/, /DBFZ-02 14/
Zielvorgaben der Politik	<ul style="list-style-type: none"> • Ab 2020 soll der weltweite Luftverkehr durch die vermehrte Verwendung von Biotreibstoffen nach Angaben der Biokraftstoff-Initiative der Deutschen Luftfahrt (Aireg) CO₂-neutral wachsen; • In Deutschland soll Biokerosin ab 2025 zu zehn Prozent beigemischt werden; EU: 2,7 Mrd. Liter (90 PJ) Biotreibstoffe im Jahr 2020; USA: 3,8 Mrd. Liter (126 PJ) Biotreibstoffe ab 2018; • In den USA gibt es eine Steuervergünstigung von 25 ct/l; • kein von der EU gefördertes Projekt (nur 1 für Herstellung aus 2G mit 13,8 Mio. €); 	/GEV-01 11/, /AIREG-01 12/, /IEA-07 14/, /EU-06 15/
Marktpotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • Weltweit steigende Nachfrage; 2013 Kerosinverbrauch: 6,6 EJ; • Weiter steigende Nachfrage prognostiziert: 2050: Treibstoffverbrauch 3-4 so hoch wie heute; • In der Technology Roadmap der IEA steigt Biokerosin langfristig stark an (2050: 7 EJ); • In deutschen Szenarien nimmt Biokerosin ab 2030 deutlich zu; • Elektrifizierung des Flugverkehrs unwahrscheinlich; 	/EIA-02 17/, /HSH-01 14/, /IEA-07 11/, /AEE-02 16/, /AIREG-01 12/
Treibhausgasemissionen	<ul style="list-style-type: none"> • Laut einer Studie der Lufthansa je nach Einsatzstoffe, Ernteart und Land zwischen 53 und 73 gCO₂-Äq/MJ; • Durchschnitt aus Ernteart, Einsatzstoffe, Länder: 62,4 gCO₂-Äq/MJ; 	/LHG-01 14/
Toxizität	<ul style="list-style-type: none"> • Biokerosin ist weniger toxisch als viele andere Kraftstoffarten; • Messungen der Lufthansa zeigten für die Biokerosinmischung fast identische Kohlenmonoxid- und Stickoxidemissionen; deutlich geringere Rußemissionen 	/LHG-01 14/, /JON-01 13/, /HABL-01 15/

Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none"> • In einer Umfrage unter 5.000 Lufthansa-Passagieren sprachen sich 80 % der Befragten für einen Biokerosineinsatz aus; • Als besonders positiv wurden Umweltfreundlichkeit und allgemein ein gutes Engagement gesehen, den größten Kritikpunkt bildet die Nahrungsmittelkonkurrenz durch die Produktion aus Energiepflanzen; • Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion; • THG-Emissionen: 62 gCO₂-Äq/MJ; • Mittlere Toxizität; 	/LHG-01 13/
-----------	---	-------------

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
- AIREG-01 12** Köster, Jens: Klimafreundlicher fliegen - Zehn Prozent alternative Flugkraftstoffe bis 2025. Berlin: Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany (aireg) e.V. , 2012
- 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
- EIA-02 17** Consumption of Jet Fuel 2013 in: <https://www.eia.gov/beta/international/> (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pIgv1cEQ>. Washington, D.C., USA: U.S. Energy Information Administration (EIA), 2017
- EU-06 15** BIOREFLY in: http://cordis.europa.eu/project/rcn/197828_en.html (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pIHzNkkv>. Brüssel, Belgien: Europäische Kommission, 2015
- FLU-01 16** Biokerosin im regulären Flugbetrieb in: <http://www.flugrevue.de/flugzeugbau/triebwerke/biokerosin-im-regulaeren-flugbetrieb-in-oslo/664268> (Abruf: 27.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pHDjstxZ>. Stuttgart: Flug Revue, 2016
- GEV-01 11** Ryan, Christopher; Munz, Dave; Bevers, Gary: Isobutanol - A renewable solution for the transportation fuels value chain. Englewood, USA: Gevo Inc., 2011
- HABL-01 15** Lindekamp, Caroline: Die Jagd nach dem Wundertreibstoff in: <http://www.handelsblatt.com/technik/bourget2015/bio-kerosin-die-jagd-nach-dem-wundertreibstoff/11942872.html> (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pIh9B3uD>. Düsseldorf: Handelsblatt GmbH, 2015

- HSH-01 14** Böttcher, Jörg; Hampl, Nina; Kügemann, Martin; Lüdeke-Freund, Florian: Biokraftstoffe und Biokraftstoffprojekte - Rechtliche, technische und wirtschaftliche Aspekte. Kiel: HSH Nordbank AG, 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
- JON-01 13** Kallio, Pauli; Pásztor, András; Akhtar, M Kalim; Jones, Patrik R: Renewable jet fuel in: Plant biotechnology. Turku, Finland: University of Turku, 2013
- LHG-01 13** Buse, Joachim: Biokraftstoffe im Luftverkehr - Aktivitäten der Lufthansa. Vortrag an der HAW Hamburg: Deutsche Lufthansa AG, 2013
- LHG-01 14** Zschoke, Alexander; Randt, Niclas; Wahl, Claus: Abschlussbericht zu dem Vorhaben Projekt BurnFAIR - Arbeitspakete 1.1 bis 1.4. Köln: Deutsche Lufthansa, 2014
- LHG-01 15** Zschoke, Alexander: Biokerosin im Luftverkehr - Ein Überblick. Köln: Lufthansa Group, 2015
- LHG-01 17** Biokraftstoff bei Lufthansa in: <https://www.lufthansagroup.com/de/verantwortung/klima-und-umweltverantwortung/treibstoffverbrauch-und-emissionen/biokraftstoff-bei-lufthansa.html> (Abruf: 27.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pHFByBcY>. Köln: Lufthansa Group, 2017
- LHG-02 15** Flugzeuge der Lufthansa Group fliegen ab Oslo mit Biokerosin in: <https://www.lufthansagroup.com/de/presse/meldungen/view/archive/2015/january/02/article/3398.html> (Abruf: 28.03.2017) Archived by WebCite® at: <http://www.webcitation.org/6pIImTYkJ>. Köln: Lufthansa Group, 2015
- LIU-01 15** Liu, Guangrui; Yan, Beibei; Chen, Guanyi: Technical review on jet fuel production in: Renewable and Sustainable Energy Reviews 25 (2013). Tianjin, China: Tianjin University, 2015
- UOPLLC-01 09** Holmgren, Jennifer: Creating Alternative Fuel Options for the Aviation Industry: Role of Biofuels in: Vortrag im Rahmen des ICAO Alternative Fuels Workshops. Montreal, Canada: UOP LLC, 2009