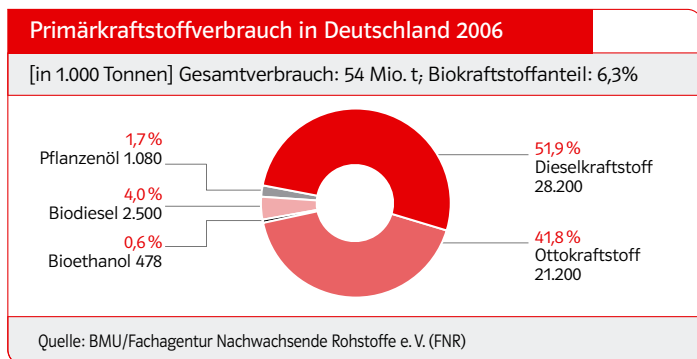


Bioerdgas Ausgabe 2: Biokraftstoffe im Vergleich

Kraftstoffe auf Biobasis: Ein Thema mit Zukunft?

Die „Bio-Euphorie“ im Treibstoffsektor ist verfliegen. Biokraftstoffe haben ein zunehmendes Imageproblem: Sie gelten als mitverantwortlich für weltweite Angebotsverknappungen und Preissteigerungen auf dem Lebensmittelmarkt. Von vielen Seiten wird die Produktion von Biotreibstoffen daher mittlerweile sehr kritisch betrachtet. Auch in der Politik (auf nationaler und internationaler Ebene) mehren sich warnende Stimmen. Deshalb stellt sich die Frage: Welche Zukunft hat dieses Thema? Wie berechtigt ist die Kritik? Und: Gelten die vorgebrachten Argumente für alle Biokraftstoffe?



Die Diskussion über Kraftstoffe aus Energiepflanzen wird oft sehr emotional geführt – aus verständlichen Gründen. Dabei werden schnell verschiedene Aspekte vermengt und „in einen Topf geworfen“. Das macht eine differenzierte und sachliche Betrachtung nicht leicht. Vor allem zwei Punkte müssten genauer betrachtet werden.

Vielfältige Ursachen

Fachleute weisen immer wieder darauf hin, dass die weltweiten Verknappungen und Preissteigerungen bei Lebensmitteln zahlreiche Ursachen haben. Dazu gehören die steigende Nachfrage

durch das globale Bevölkerungswachstum ebenso wie veränderte Ernährungsgewohnheiten (z. B. der höhere Fleischkonsum in aufstrebenden Schwellenländern wie China und Indien). Als weitere Auslöser gelten agrar- bzw. subventionspolitische Maßnahmen (z. B. Begrenzung der Agrarproduktion durch verringerte Anbauflächen), aber auch die zunehmende weltweite Spekulation mit Rohstoffen.

Hinzu kommen Missernten, für die teilweise der zunehmende Klimawandel verantwortlich gemacht wird (z. B. durch vermehrt auftretende Stürme).

Welche Rolle die Produktion von Biokraftstoffen tatsächlich spielt, ist stark umstritten. 2007 wurden weniger als 5 % der globalen Getreideernte für Biokraftstoffe verwendet, aber fast 40 % für die Futtermittelproduktion. Weltweit könnten 42 Mio. km² Fläche landwirtschaftlich genutzt werden. Tatsächlich werden nur 15 Mio. km² genutzt, davon ca. 1 % für den Anbau von Bioenergiepflanzen.

Biokraftstoff ist nicht gleich Biokraftstoff

In der öffentlichen Diskussion wird kaum zwischen den verschiedenen Arten von Biokraftstoffen differenziert. Diese Sichtweise wird den Tatsachen nicht gerecht. Bioerdgas, das (in Reinform oder als Beimischung zu Erdgas) als Kraftstoff eingesetzt werden kann, unterscheidet sich in vielen Aspekten von anderen regenerativen Kraftstoffen wie Biodiesel oder Bioethanol. Das betrifft z. B. die eingesetzten Rohstoffe („Substrate“) ebenso wie die Flächeneffizienz, die Ökobilanz oder die technische Verwendbarkeit.

Das steht in der Presse

„Biokraftstoffproduktion lässt Lebensmittelpreise steigen.“

„Je mehr Pflanzen für unsere Tankfüllungen angebaut werden, desto mehr Fläche fehlt für die Lebensmittelerzeugung...“

„Das vielstimmige Loblied auf die Biokraftstoffe ist verstummt. Die Hoffnungsträger sind nun verantwortlich für Hunger (Biodiesel statt Brot) und Umweltzerstörung (Abholzen von Regenwäldern für Mais, Weizen, Zuckerrohr zur Ethanolproduktion).“

„Plötzlich greift die Erkenntnis um sich, dass der Anbau von Energiepflanzen ökologische Kollateralschäden verursacht und mit der Herstellung von Nahrungsmitteln konkurriert – und dass die Biomasse deshalb gefälligst nur mit größtmöglichem Energieeffekt zu nutzen ist.“

Quellen: WAZ, Die Zeit, Greenpeace, Welthungerhilfe

Das vorliegende Infoblatt liefert grundlegende Informationen rund um das Thema Biokraftstoffe, die eine differenziertere Betrachtung ermöglichen und die Diskussion versachlichen sollen. Es ergänzt das bereits vorliegende Infoblatt „Bioerdgas: Kennziffern, Daten, Fakten“ (Ausgabe 1).

Auf dem Weg in die Zukunft

Grundsätzlich ist festzuhalten: Die Beimischung von Biokraftstoffen entspricht den Klimaschutz-Zielen von EU und Bundesregierung. Sie kann und soll zur angestrebten CO₂-Reduzierung beitragen. Es sollten aber die effizientesten Lösungen eingesetzt werden. Mit Bioerdgas sind wir dabei auf einem guten Weg. Es ist unter den derzeit verfügbaren Biokraftstoffen die beste Option für eine klima- und umweltschonendere Mobilität.

Flächeneffizienz Das wichtigste Argument für diese Einschätzung: Bioerdgas besitzt die mit Abstand höchste landwirtschaftliche Flächeneffizienz unter den Biokraftstoffen und ermöglicht die bei weitem größte Fahrstrecke pro Hektar Anbaufläche. Es kann daher zusammen mit Erdgas einen effizienten Beitrag zur Senkung der spezifischen CO₂-Emissionen leisten.

Verfügbare Flächen Die Anbaufläche für Biomasse zur Erzeugung von Strom, Wärme und Biokraftstoffen beläuft sich in Deutschland derzeit auf ca. 1,7 Mio. Hektar, bei einer gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (einschließlich Grünland) von ca. 17 Mio. Hektar. Der Umfang der Stilllegungsflächen betrug 2007 in Deutschland ca. 1,2 Mio. Hektar. Die Biogas/Bioerdgaserzeugung kann für die Landwirtschaft in Zukunft weiter sichere Absatzmöglichkeiten bringen.

Biodiversität Es ist sehr wichtig, Kraftstoffpfade zu etablieren, die eine möglichst große Bandbreite von Einsatzstoffen zulassen. Im Biogasprozess ist prinzipiell eine sehr breite Palette von Energiepflanzen einsetzbar (z. B. neben Getreide, Mais, Kartoffeln, Raps, Sonnenblumen, Zuckerrüben auch Sudangras, Luzerne, Lupine, Sojabohne, Chinaschilf). Außerdem lassen sich tierische Exkrememente und organische Reststoffe nutzen. Das ist ein erheblicher Vorteil gegenüber den Biokraftstoffen der ersten Generation.

Versorgungssicherheit Zu beachten ist auch, dass Bioerdgas als heimische Energiequelle die Abhängigkeit von Importen verringert und die Versorgungssicherheit erhöht. Eine BGW/DVGW-Studie* geht davon aus, dass bis zum Jahr 2030 rund 10 Prozent des heutigen deutschen Erdgasverbrauchs durch regenerativ erzeugtes Bioerdgas ersetzt werden können. Das entspricht rund 100 Milliarden kWh.

*) BGW/DVGW-Studie „Analyse und Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse“, 2006

Bioerdgasanlagen in Betrieb		
	Kapazität Bioerdgas [m ³ /h]	Inbetriebnahme
Schwandorf/Dachelhofen (Bayern)	1.000	2/2008
Könnern/Halle (Sachsen-Anhalt)	650	12/2007
Straelen (Nordrhein-Westfalen)	550	12/2006
Graben (Bayern)	500	3/2008
Mühlacker (Baden-Württemberg)	500	12/2007
Pliening (Bayern)	500	12/2006
Werlte (Niedersachsen)	340	8/2007
Ronnenberg (Niedersachsen)	300	3/2008
Ketzin (Brandenburg)	250	4/2008
Darmstadt/Wixhausen (Hessen)	150	4/2008
Rockstedt (Thüringen)*	300	10/200
Jameln (Niedersachsen)**	70	6/2006

Quelle: E.ON Ruhrgas *Versuchsanlage **Tankstellen-Direktversorgung

Derzeit (Stand: Juni 2008) sind in Deutschland zwölf Bioerdgas-Anlagen in Betrieb. Zwei davon - in Schwandorf und Ketzin - werden mit Beteiligung von E.ON betrieben. Die zwölf Anlagen haben zusammen eine Bioerdgas-Leistung von ca. 50 MW. Die dafür benötigte Substrat-Anbaufläche beträgt rund 7.900 ha. Das entspricht ca 0,07 % der derzeit nutzbaren Ackerflächen in Deutschland.

Rohstoffe für Biokraftstoffe in Deutschland					
	Bio-erdgas	BtL (Biomass-to-Liquid)	Bio-diesel	Bio-ethanol	Pflanzenöl
Raps	x	x	x		x
Sonnenblumen	x	x	x		x
Getreide	x	x		x	
Stroh		x		x	
Mais	x	x		x	
Kartoffeln	x	x		x	
Zuckerrüben	x	x		x	
Waldholz		x		x	
Sonstige Biomasse	x	x	x		

Basis: Faltblatt „Biokraftstoffe - Basisdaten 2008“, Herausgeber: FNR

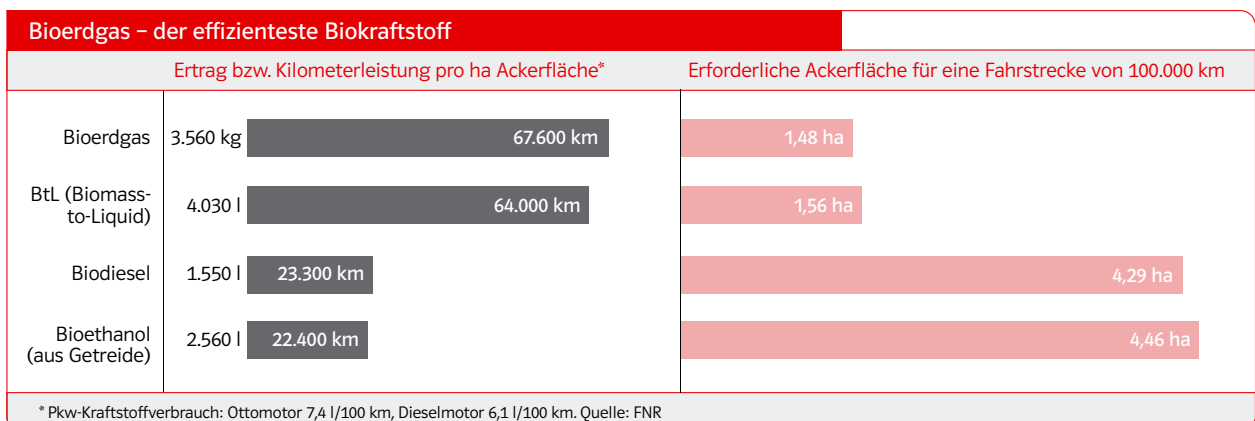
Weitere Informationen

Michael Koschowitz
 Leiter Abteilung Neue Technologien/Grundsatzfragen
 T 02 01-1 84-42 47
 michael.koschowitz@eon-ruhrgas.com

Klaus Hürland
 Abteilung Neue Technologien / Grundsatzfragen
 T 02 01-1 84-30 99
 klaus.huerland@eon-ruhrgas.com

Biogas – Bioerdgas

- Das Verfahren zur Herstellung von Bioerdgas hebt sich deutlich von flüssigen Biokraftstoffen der ersten Generation ab. Bioerdgas besteht aus **Biogas, das auf Erdgasqualität aufbereitet wird** und dann in das Erdgasnetz eingespeist werden kann. Es entspricht exakt den Anforderungen der entsprechenden DVGW-Arbeitsblätter.
- Biogas entsteht bei der biologischen Umsetzung von organischen Stoffen unter Luftabschluss in speziellen Vergärungsanlagen. Als Substrate (Gärstoffe) werden nicht nur nachwachsende Rohstoffe (NawaRos) wie Gras, Mais, Getreide und andere Energiepflanzen eingesetzt, sondern auch tierische Exkremate (Gülle) und so genannte Kofermente (z. B. organische Reststoffe aus Kommunen oder aus der Lebensmittelindustrie, Rückstände aus der Gastronomie). **Die Palette nutzbarer Stoffe ist also wesentlich größer als bei Biodiesel und Bioethanol.**
- Bei der Biogaserzeugung aus NawaRos **wird die ganze Pflanze genutzt**, also auch Stängel, Blätter usw. Zudem können beim Einsatz z. B. von Mais nach dem Abernten der Flächen auch Zwischenfrüchte (wie etwa Weidelgras) angebaut und ebenfalls für die Biomasseproduktion genutzt werden.
- **Die Flächeneffizienz ist daher bei Biogas/Bioerdgas wesentlich höher** als bei der Produktion von Biodiesel oder Bioethanol. Der Ertrag pro Hektar liegt rund dreimal so hoch: Der zu Diesel verarbeitete Energieertrag eines Hektars bringt ein durchschnittliches Dieselfahrzeug rund 23.000 Kilometer weit, während ein Erdgasfahrzeug mit dem von der gleichen Fläche gewonnen Bioerdgas fast 68.000 Kilometer schafft.
- Der Anbau von Energiepflanzen für die Bioerdgaserzeugung **fügt sich in natürlicher Weise in die Fruchtfolgen der Landwirtschaft ein**. Durch gezielten Wechsel der angebauten Pflanzenkulturen werden Monokulturen und ein Auslaugen der Böden nachhaltig vermieden.
- In den Reststoffen, die beim Vergärungsprozess übrig bleiben und wieder auf die Felder aufgebracht werden, sind die Nährstoffe erhalten, die dem Boden zuvor durch das Pflanzenwachstum entzogen wurden. Richtig geplante und professionell betriebene Bioerdgasanlagen sind deshalb **Bestandteil einer umweltverträglichen Kreislaufwirtschaft**.
- Während Bioethanol in vielen Ländern produziert und am Weltmarkt gehandelt wird, bewegen sich die Produktion und Nutzung von Bioerdgas nur auf regionaler Ebene. Es handelt sich also um eine **heimische Energiequelle**, die längerfristig einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten kann.
- Bei der Verbrennung von Bioerdgas entsteht nur soviel CO₂, wie die dafür genutzte Biomasse der Atmosphäre zuvor während des Wachstums entzogen hat. Selbst wenn die gesamte Produktionskette mit Düngung, Transport usw. betrachtet wird, spart man mit Bioerdgas noch einmal 50 % CO₂ gegenüber dem ohnehin schon emissionsarmen Erdgas ein. **Bioerdgas bietet damit unter den heute und zukünftig verfügbaren Biokraftstoffen das größte Potenzial zur Treibhausgasvermeidung.**
- Bioerdgas kann (in Reinform oder als Beimischung) **technisch problemlos in allen Fahrzeugmotoren verwendet werden**, die für den Erdgasantrieb geeignet sind. Es lässt sich aber nicht nur als Kraftstoff, sondern auch in anderen Bereichen einsetzen: vor allem für die Erzeugung von Strom in Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung sowie im privaten und industriellen Wärmemarkt. **Vorhandene Versorgungsstrukturen und Geräte können unverändert genutzt werden.**



Biokraftstoffe: Die wichtigsten Kennzeichen

Aktueller Stand der Biokraftstoff-Politik

- Nach einem EU-Vorschlag soll der CO₂-Ausstoß von neuen Pkw bis 2012 auf 130 Gramm pro Kilometer gesenkt werden.
- Die von der EU festgelegte „Roadmap Biokraftstoffe“ (November 2007) sieht vor, dass bis 2020 der Anteil der Biokraftstoffe am gesamten Kraftstoffverbrauch auf 10 % steigen soll.
- Um zu verhindern, dass das 10-Prozent-Ziel negative Folgen für den Klimaschutz hat, sollen laut E U nur Biokraftstoffe zugelassen werden, die von der Produktion bis zum Verbrauch mindestens 35 % weniger Kohlendioxid ausstoßen als fossile Kraftstoffe.
- Der Regelungsentwurf der EU-Kommission sieht vor, dass für den Anbau von Biosprit-Rohstoffen u.a. kein Wald gerodet und kein Moor trocken gelegt werden darf.
- Das „Integrierte Energie- und Klimaprogramm“ der Bundesregierung (Meseberger Beschlüsse) sieht vor, den Anteil von Biokraftstoffen am Kraftstoffverbrauch bis 2020 auf 17 % zu steigern.
- Über eine eventuelle Senkung der auf deutscher Ebene für 2009 beschlossenen Quote von 6,25 % Biokraftstoff am Gesamtverbrauch wird derzeit noch beraten.
- In den Beimischungen zu Benzin und Diesel werden die Biokraftstoffanteile voll besteuert. Bioerdgas ist wie BtL und Kraftstoffe mit einem Ethanolgehalt über 70 % bis 2015 steuerbefreit.

Experten des Bundesverbandes Erneuerbare Energien (BEE) haben berechnet, wie viel Düngemittel, Hilfsstoffe und Energieverbrauch für Ernte, Transport und Konversionsprozesse für die Herstellung von Biokraftstoffen nötig sind. Ihr Fazit: Statt flüssigen Biotreibstoff aus Agrarpflanzen und Abfällen herzustellen, sollte daraus besser Nutzgas gewonnen werden. Zentrale Aussage: „Der effizienteste Biokraftstoff bezüglich der Flächenproduktivität und der Reduktion der Treibhausgase ist Biogas.“ (Quelle: WAZ vom 22.04.2008)

Biodiesel - Bioethanol

Biodiesel (auch Fettsäuremethylester, FSME) ist ein flüssiger Kraftstoff, der vorwiegend aus Raps-, Palm- und Sojaöl gewonnen wird (durch den so genannten Umesterungsprozess). Palm- und Sojaöl werden importiert und können von Flächen stammen, die vormals von Regenwald bewachsen waren. Für heimisches Rapsöl wird nur der ölhaltige Samen genutzt. Es entsteht Rapsmethylester (RME), der als Beimischung bzw. als Alternative zu herkömmlichem Diesel eingesetzt werden kann. Eine Beimischungsquote von bis zu 5 % ist laut Diesel-Norm zulässig und erfordert keine Motoranpassung, für den ausschließlichen Betrieb mit FSME müssen Kraftfahrzeuge ausdrücklich vom Hersteller freigegeben sein.

Bioethanol (auch Ethylalkohol) entsteht durch Aufspaltung der in Biomasse enthaltenen Stärke in Glukose (mithilfe von Enzymen) und anschließende Vergärung zu Ethanol. Häufigster Grundstoff sind zucker- und stärkehaltige Pflanzen wie Weizen, Mais oder Zuckerrohr. Die CO₂-Gesamtbilanz des daraus gewonnenen Kraftstoffs ist je nach Anbauweise, Herkunft und Art der Weiterverarbeitung sehr unterschiedlich. Bioethanol wird weltweit gehandelt, wichtigste Erzeuger sind Brasilien und die USA.

Nach DIN EN 228 ist die Beimischung von bis zu 5 % Bioethanol zu herkömmlichen Kraftstoffen für Ottomotoren (Benzin, Super) zulässig. Ein höherer Bioethanolanteil könnte offenbar bei vielen Fahrzeugen zu technischen Problemen führen (Schätzungen gehen von rund 4 Mio. Fahrzeugen in Deutschland aus). Deshalb hat der Bundesumweltminister die ursprünglich für 2009 vorgesehene Erhöhung der verbindlichen Beimischungsquote auf 10 % vorläufig ausgesetzt.

Biodiesel und Bioethanol werden als **Biokraftstoffe der ersten Generation** (oder auch Agrartreibstoffe) bezeichnet, weil man für ihre Gewinnung in der Regel nur die Früchte der Pflanzen (Getreidekörner, Maiskolben, Rapsamen) verwendet. Die Restpflanzen bleiben ungenutzt. Im Unterschied dazu spricht man von **Biokraftstoffen der zweiten Generation**, wenn für die Erzeugung ganze Pflanzen, aber auch Rest- und Abfallstoffe (z. B. Altholz, Stroh, Bioabfälle) genutzt werden können. Deshalb sieht die Umweltbilanz hier deutlich günstiger aus. **Zu dieser Gruppe kann auch Bioerdgas gezählt werden.**

Ein großes Zukunftspotenzial wird so genannten **BtL-Kraftstoffen** (Biomass to Liquid) zugerechnet. Sie werden auch als synthetische Kraftstoffe bezeichnet, weil sie von normalem Benzin oder Diesel nicht zu unterscheiden sind. Die weltweit erste Anlage zur Produktion von synthetischem Biodiesel aus fester Biomasse wurde vor kurzem in Freiberg (Sachsen) in Betrieb genommen. Allerdings bestätigen von der Automobil- und Mineralölwirtschaft getragene Untersuchungen, dass die erste kommerzielle BtL-Produktion nicht vor 2015 erwartet werden kann.

Biokraftstoffe im Vergleich								
Kraftstoff	Rohstoff	Ertrag (t/ha x a)	Erforderliche Biomasse (kg/l)	Kraftstoff-ertrag (l/ha x a)	Diesel-/Ottokraftstoffäquivalent (l/ha x a)	Dichte (kg/l)	Heizwert (MJ/kg)	Oktan-zahl (ROZ)
Bioerdgas	Mais	45	13*	3.540**	4.950	0,72***	50,0	130
BtL (Biomass-to-Liquid)	Energiepflanzen	15-20	3,7	bis 4.030	bis 3.910	0,76	43,9	
Biodiesel	Rapssaar	3,4	2,2	1.550	1.410	0,88	37,1	
Bioethanol	Getreide	6,6	2,6	2.560	1.160	0,79	26,7	>100
Rapsöl	Rapssaar	3,4	2,3	1.480	1.420	0,92	37,6	

Basis: Faltblatt „Biokraftstoffe – Basisdaten 2008“, Herausgeber: FNR * (kg/kg); ** (kg/ha x a); *** (kg/m³)