

## **Ansprechpartner und Links**

**Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V. (FNR)**  
Hofplatz 1 • 18276 Gülzow  
Tel.: 0 38 43 / 69 30 - 1 99 • Fax: 0 38 43 / 69 30 - 1 02  
www.bio-energie.de • www.bio-kraftstoffe.info  
www.btl-plattform.de • info@bio-energie.de

**Regionale Bioenergieberatung in der Landwirtschaft**  
www.bioenergie-portal.info

**Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V. (AGQM)**  
www.agqm-biodiesel.de • info@agqm-biodiesel.de

**Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)**  
www.bafa.de

**Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft (BDBe\*)** • www.bdbe.de • mail@bdbe.de

**Technologie- und Förderzentrum (TFZ)**  
www.tfz.bayern.de • poststelle@tfz.bayern.de

**Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (UFOP)**  
www.ufop.de • info@ufop.de

**Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e.V. (VDB)**  
www.biokraftstoffverband.de • info@biokraftstoffverband.de



### **Herausgeber:**

Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V. (FNR)  
Hofplatz 1 - 18276 Gülzow - info@fnr.de - www.fnr.de

Mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines  
Beschlusses des Deutschen Bundestages

### **Gestaltung und Herstellung:**

www.tangram.de, Rostock

### **Druck und Verarbeitung:**

www.druckerei-weidner.de, Rostock

**FNR-Bestellnummer: 174**

# **Biokraftstoffe Basisdaten Deutschland**

**Stand: Juni 2010**

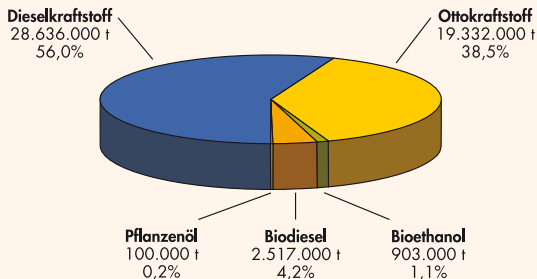


Bundesministerium für  
Ernährung, Landwirtschaft  
und Verbraucherschutz



## Primärkraftstoffverbrauch in Deutschland 2009

Biokraftstoffanteil: 5,5% (energetisch)



Quelle: BAFA/FNR

Prozentangaben bezogen auf den Energiegehalt

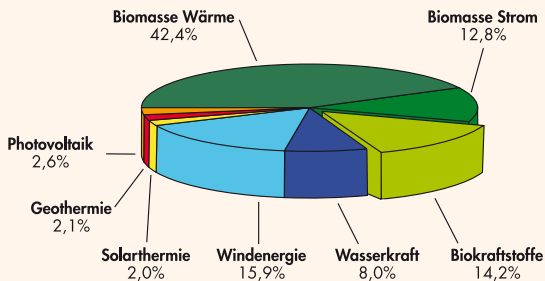
In Deutschland wurden im Jahr 2009 ca. 51,5 Mio. Tonnen Kraftstoff verbraucht. Neben Diesekraftstoff mit 56,0% und Ottokraftstoff mit 38,5% lag der Anteil biogener Kraftstoffe bei 5,5% bzw. 3,5 Mio. Tonnen.

## Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien 2009

Gesamt: 237,8 TWh

entspricht 10,1% am Endenergieverbrauch

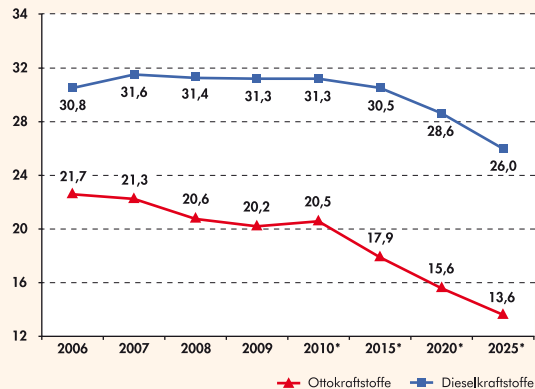
Anteil Bioenergie: 70%



Quelle: BMU/AGEE-Stat (März 2010)

## Kraftstoffverbrauch in Deutschland

[in Mio. Tonnen]

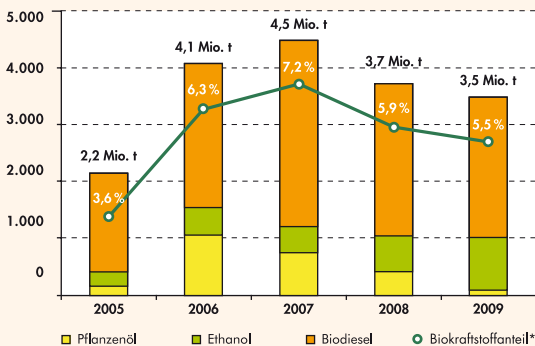


Quelle: BAFA/FNR/ MWV

\* MWV Prognose

## Entwicklung Biokraftstoffe in Deutschland

[in 1.000 Tonnen]



Quelle: BAFA/FNR

\* bezogen auf den Energiegehalt

## BIODIESEL

### Rohstoffe zur Herstellung

Rohstoffe	Biomasseertrag (FM) [t/ha]	Biodieselertrag [l/ha]	erforderliche Biomasse pro Liter Kraftstoff [kg/l]
Rapsöl	3,5	1.590	2,2
Palmöl	20,0	4.440	4,5
Sojaöl	2,9	640	4,6
Jatropha	2,5	610	4,1

Quelle: meo/FNR

FM = Frischmasse

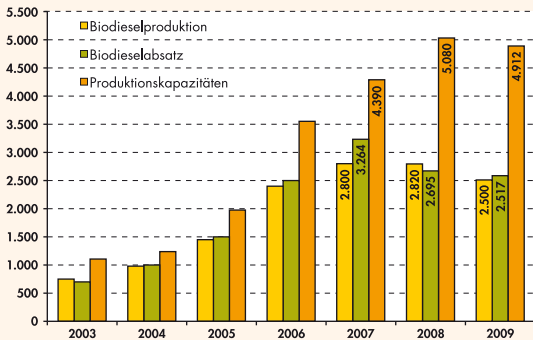
### Biodiesellabsatz in Deutschland

Absatz in 1.000 Tonnen	2006	2007	2008	2009
Beimischung	1.010	1.423	1.612	2.276
Reinkraftstoffe	1.490	1.841	1.083	241
Absatz gesamt	2.500	3.264	2.695	2.517

Quelle: BAFA/FNR

### Entwicklung Biodiesel in Deutschland

[in 1.000 Tonnen]



Quelle: UFOP/VDB/FNR

## BIOETHANOL

### Rohstoffe zur Herstellung

Rohstoffe	Biomasseertrag (FM) [t/ha]	Kraftstoff-ertrag [l/ha]	erforderliche Biomasse pro Liter Kraftstoff [kg/l]
Körnermais	9,0	3.740	2,4
Weizen	7,2	2.760	2,6
Roggen	4,9	2.030	2,4
Triticale	5,6	2.230	2,5
Zuckerrüben	58,0	6.250	9,3
Zuckerrohr	73,0	6.380	11,4
Stroh	7,0	2.310	3,0

Quelle: meo/FNR

FM = Frischmasse

### Bioethanolabsatz in Deutschland

Absatz in 1.000 Tonnen	2007	2008	2009
Ethanolanteil (E85)	5 (6)	7 (8)	8 (9)
Beimischung Ethanol	89	251	693
Beimischung Ethanolanteil in ETBE	366	367	202
Absatz gesamt	461	626	903

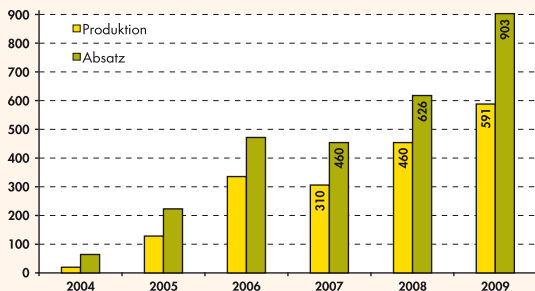
Quelle: BAFA/FNR

E85: 85% Ethanol, 15% Ottokraftstoff

ETBE: 47% Ethanol und 53% Isobuten

### Entwicklung Bioethanol Deutschland

[in 1.000 Tonnen]



Quelle: BDBe/FNR

# PFLANZENÖLE

## Kraftstoffeigenschaften

Pflanzenöl	Dichte (15° C) [kg/l]	Heizwert [MJ/kg]	kin. Viskosität (40° C) [mm²/s]	Stockpunkt (°C)	Flammpunkt (°C)	Jodzahl
Anforderungen E DIN 51605	0,910 – 0,925	mind. 36	max. 36	-	mind. 101	max. 125
Rapsöl	0,92	37,6	35	-2 bis -10	> 220	94 bis 113
Sonnenblumenöl	0,92	37,1	32	-16 bis -18	> 220	118 bis 144
Sojaöl	0,92	37,1	32	-8 bis -18	> 220	114 bis 138
Olivenöl	0,92	37,8	38	-5 bis -9	> 220	76 bis 90
Jatrophaöl	0,92	36,8	34	2 bis -3	> 220	102
Kokosöl	0,92	35,3	28	14 bis 25	> 220	7 bis 10
Palmöl	0,92	37,0	42	27 bis 43	> 220	34 bis 61
Leindotteröl	0,92	37,0	31	-11 bis -18	> 220	149 bis 155
Palmkernöl	0,93	35,5	24	20 bis 24	> 220	14 bis 22

Quelle: TFZ/ASG/FNR (geändert 2010)

## Vergleich (de)zentrale Pflanzenölerzeugung

Ölgewinnung aus 1 t Rapssaat*		dezentral	zentral
Abpressgrad	[%]	80	99
Ölausbeute	[kg/t Saat]	336	416
Ausbeute Rapskuchen	[kg/t Saat]	660	-
Ausbeute Extraktionsschrot	[kg/t Saat]	-	580
Ölertrag	[l/t Saat]	365	452
Ölertrag	[l/ha]	1.278	1.582

Quelle: TFZ/FNR

\*Ölgehalt der Saat 42%

## Entwicklung dezentraler Ölmühlen

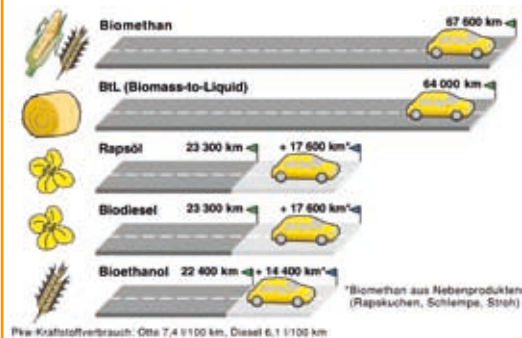
	2004 <sup>1)</sup>	2006	2007 <sup>2)</sup>	2008	2009 <sup>3)</sup>
Anzahl der Ölmühlen	219	550	585	601	434
verarbeitete Rapssaat in 1.000 t	380	889	983	593	k.a.

Quelle: TFZ

Daten aus Umfragen <sup>1)</sup> März 2004, <sup>2)</sup> Aug. 2007, <sup>3)</sup> Aug. 2009

## Biokraftstoffe im Vergleich

So weit kommt ein Pkw mit Biokraftstoffen von 1 Hektar Anbaufläche



Quelle: FNR

## BIOMETHAN

Für die Nutzung von Biogas als Kraftstoff ist dessen Aufbereitung auf Erdgasqualität (Biomethan) erforderlich. In Deutschland fahren über 85.000 Erdgasfahrzeuge. Die Anzahl der Erdgastankstellen in Deutschland wird von derzeit 860 auf 1.000 Tankstellen in 2010 erweitert.

### Rohstofferrträge z. Herstellung von Biomethan

Rohstoff- ertrag [t/ha] FM	Biogas- ausbeute [m <sup>3</sup> /t]	Methan- gehalt [%]	Methanausbeute	
			[m <sup>3</sup> /ha]	[kg/ha]
ca. 45*	ca. 202*	54	4.910	3.535

Quelle: FNR/KTBL

\*auf Basis von Silomais; FM = Frischmasse  
Dichte Biomethan: 0,72 [kg/m<sup>3</sup>]

## BtL

BtL steht für Biomass-to-Liquid und gehört wie GTL (Gas-to-liquid)- und CtL (Coal-to-liquid)-Kraftstoffe zu den synthetischen Kraftstoffen, deren Bestandteile genau auf die Anforderungen moderner Motorenkonzepte zugeschnitten, also maßgeschneidert werden.

### Rohstoffe zur Herstellung von BtL

Rohstoffe	Ertrag (FM) [t/ha]	Kraftstoff- ertrag [l/ha]	erforderliche Biomasse pro Liter Kraftstoff [kg/l]
Energiepflanzen	15 – 20	4.030	3,7
Stroh	7	1.320	5,3

Quelle: FNR/ Biokraftstoffe – eine vergleichende Analyse (2009) meo

## KRAFTSTOFFVERGLEICH: Eigenschaften von Biokraftstoffen

	Dichte [kg/l]	Heizwert [MJ/kg]	Heizwert [MJ/l]	Viskosität bei 20°C [mm <sup>2</sup> /s]	Cetan- zahl	Oktan- zahl (ROZ)	Flamm- punkt [°C]	Kraftstoff- äquivalenz <sup>6)</sup> [l]
<i>Dieselmkraftstoff</i>	0,83	43,1	35,87	5,0	50	–	80	1
Rapsölkraftstoff	0,92	37,6	34,59	74,0	40	–	317	0,96
Biodiesel	0,88	37,1	32,65	7,5	56	–	120	0,91
Biomass-to-Liquid (BtL) <sup>1)</sup>	0,76	43,9	33,45	4,0	> 70	–	88	0,97
<i>Ottokraftstoff</i>	0,74	43,9	32,48	0,6	–	92	< 21	1
Bioethanol	0,79	26,7	21,06	1,5	8	> 100	< 21	0,65
Ethyl-Tertiär-Butyl-Ether (ETBE)	0,74	36,4	26,93	1,5	–	102	< 22	0,83
Biomethanol	0,79	19,7	15,56	–	3	> 110	–	0,48
Methyl-Tertiär-Butyl-Ether (MTBE)	0,74	35,0	25,90	0,7	–	102	- 28	0,80
Dimethylether (DME)	0,67 <sup>2)</sup>	28,4	19,03	–	60	–	–	0,59
Biomethan	0,72 <sup>5)</sup>	50,0	36,00 <sup>3)</sup>	–	–	130	–	1,5 <sup>4)</sup>
Bio-Wasserstoff GH <sub>2</sub>	0,09 <sup>5)</sup>	120,0	10,80 <sup>3)</sup>	–	–	< 88	–	3,6 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Werte auf Grundlage von FT-Kraftstoffen, <sup>2)</sup> bei 20°C, <sup>3)</sup> [MJ/m<sup>3</sup>], <sup>4)</sup> [kg], <sup>5)</sup> [kg/m<sup>3</sup>] <sup>6)</sup> Lesebeispiel: 1 l Biodiesel entspricht 0,91 l Dieselmkraftstoff · 1 kg Bio-Wasserstoff entspricht 3,6 l Ottokraftstoff (bei Nutzung über Brennstoffzelle 7 l)

Quelle: FNR

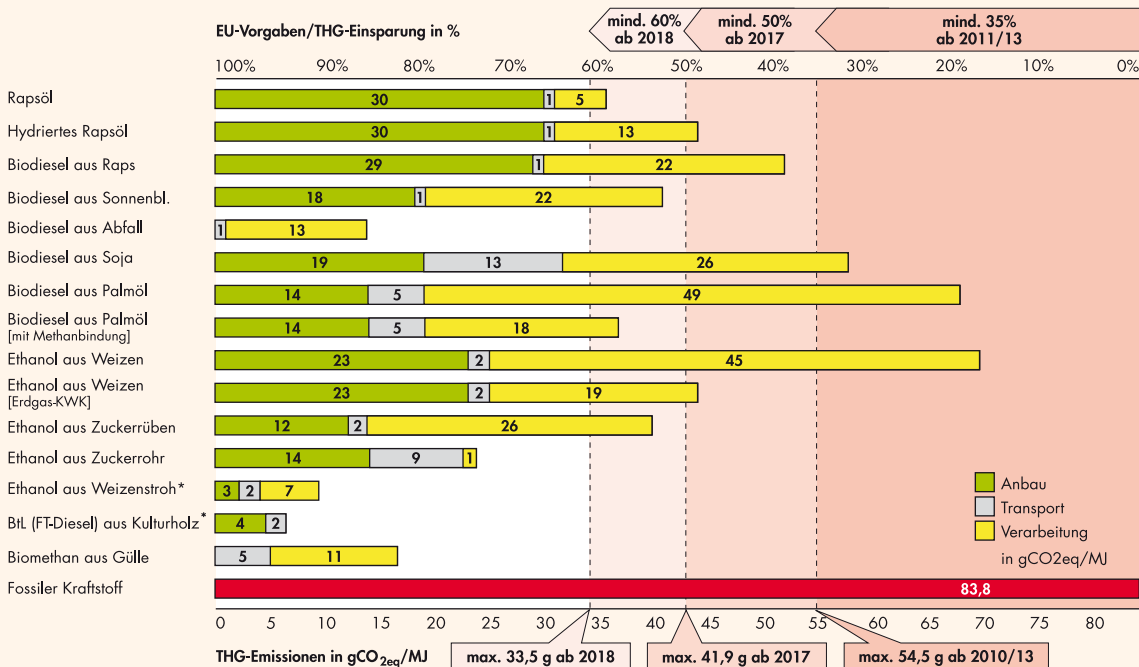
## RAHMENBEDINGUNGEN BIOKRAFTSTOFFE

In der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen vom 23. April 2009 ist folgendes Ziel definiert:

### EU-Ziel 2020:

Für alle EU-Mitgliedsstaaten gilt das verbindliche Ziel, in 2020 einen Mindestanteil von 10% erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor sicherzustellen.

### Standard-THG-Emissionen für Biokraftstoffe



### Deutschland-Ziel 2020:

- 7% THG-Einsparung durch 2020 in Verkehr gebrachten Biokraftstoffe – Basis sind Referenzwerte für Otto- und Dieselmotoren, 7% THG-Reduktion entspricht einem Biokraftstoffanteil von 10-12% (BlmSchG: §37a, Abs. 3a)

THG: Treibhausgas

## Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Jahr	Quote Dieselkraftstoff	Quote Ottokraftstoff	Gesamt- quote
2007	4,4 %	1,2 %	–
2008		2,0 %	–
2009		2,8 %	5,25 %
2010		2,8 %	6,25 %
2011			
2012			
2013			
2014	4,4 %	2,8 %	6,25 %
2015	Dekarbonisierung 3,0 %		
2017	Dekarbonisierung 4,5 %		
2020	Dekarbonisierung 7,0 %		

Für beigemischte und auf die Quote angerechnete Biokraftstoffe gibt es keine Steuerentlastung:

- Energiesteuer Dieselkraftstoff: 47,04 Cent/l
- Energiesteuer Ottokraftstoff: 65,45 Cent/l

## Energiesteuergesetz (EnergieStG)

Jahr	Biodiesel Pflanzenöl (Energiesteuer in Cent/l)	
	Biodiesel	Pflanzenöl
Aug. 2006	9,00	0,00
2007	9,00	2,15
2008	14,88	9,85
2009	14,29	18,15
2010	18,60	18,46
2011	18,60	18,46
2012	18,60	18,46
2013	45,03	45,03
2014	45,03	45,03

Der Einsatz von Biokraftstoffen in der Landwirtschaft ist steuerbefreit.

### Besonders förderwürdige Biokraftstoffe:

- Ethanol mit einem Ethanolanteil von 70-90%, z. B. E85 (steuerbegünstigt hinsichtlich des Ethanolanteils)
- Biomethan als Reinkraftstoff (steuerbefreit bis 2015)
- BtL und Ethanol aus Cellulose (steuerbefreit bis 2015)

### Kraftstoff-Normung

Die Beschaffenheit und die Auszeichnung der Qualität von Kraftstoffen regelt die 10. BImSchV.

- **Dieselmkraftstoff (DK):** DIN EN 590 – erlaubt eine Zumischung von max. 7% Biodiesel (B7)
- **B100:** DIN EN 14214 – Norm für Biodiesel /FAME
- **Rapsölkraftstoff:** E DIN 51605
- **Ottokraftstoff (OK):** DIN EN 228 – erlaubt eine Zumischung von max. 5% Ethanol (E5) bzw. 15% ETBE
- **E85:** DIN 51625
- **E5:** DIN EN 15376 – Ethanol als Blendkomponente E5
- **E10:** E DIN 51626-1
- **Biomethan:** DIN 51624

### Umrechnung von Energieeinheiten

	MJ	kcal	kWh	kg RÖE
1 MJ	1	238,80	0,28	0,024
1 kcal	0,00419	1	0,001163	0,0001
1 kWh	3,60	860	1	0,086
1 kg RÖE	41,87	10.000	11,63	1

### Umrechnung von Einheiten

	m <sup>3</sup>	l	Barrel	1 Gallone
1 m <sup>3</sup>	1	1.000	6,3	264
1 l	0,001	1	0,0063	0,26
1 Barrel	0,159	159	1	42
1 Gallone	0,0038	3,79	0,0238	1