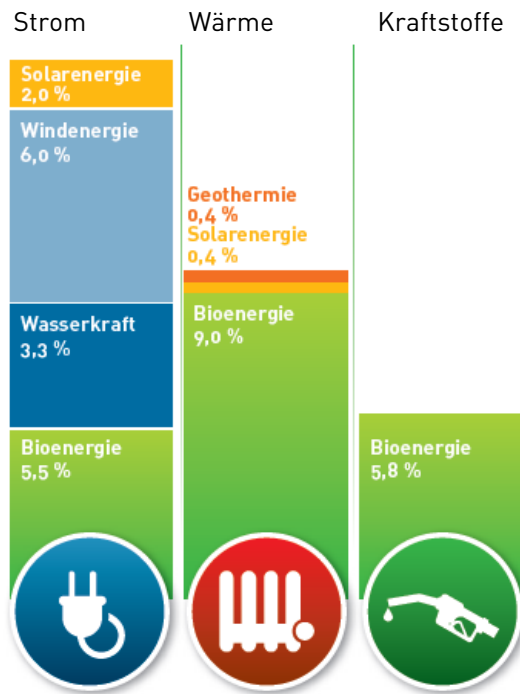


## Daten und Fakten Bioenergie 2011

### Anteil der Bioenergie am deutschen Energieverbrauch 2010



Quelle: BMU, AG EE-Stat, März 2011

### Beitrag der Bioenergie zu Energieversorgung und Klimaschutz 2010

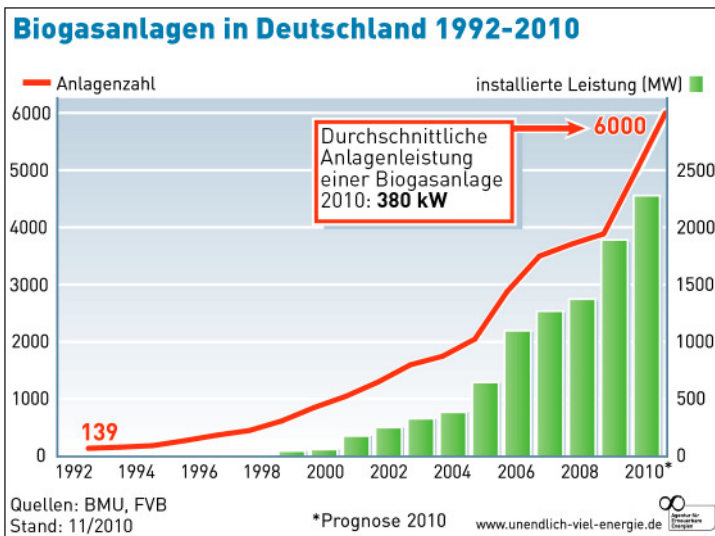
	Strom		Wärme		Kraftstoffe	
	Mrd. kWh	Vermiedene Treibhausgase (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)	Mrd. kWh	Vermiedene Treibhausgase (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)	Mio. Tonnen	Vermiedene Treibhausgase (Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq.)
Feste Biomasse	16,9	14,1	113,4	33,8	Biodiesel	2,6
Biogas	12,8	7,2	7,6	1,2	Bioethanol	1,2
Flüssige Biomasse	2,0	1,2	4,6	1,2	Pflanzenöl	0,1
Klär- und Deponie-gas	1,8	1,3	1,5	0,4		
<b>Summe</b>	<b>33,5</b>	<b>23,8</b>	<b>127,1</b>	<b>36,5</b>		<b>3,8</b>
						<b>5,2</b>

Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch Erneuerbare Energien: 120,0 Mio. t  
 - davon durch Bioenergie: 65,5 Mio. t

Anteil Erneuerbarer Energien am deutschen Endenergieverbrauch: 11,0 %  
 - davon Anteil Bioenergie: 7,5 %



## Biogas



### Räumliche Verteilung von Biogasanlagen in Deutschland 2010

Bundesland	Anlagenzahl (Zubau 2010)	installierte Leistung (Zubau 2010)	Durchschnittl. Anlagenleistung	Inst. Leistung auf 10 Hektar landwirtsch. Nutzfläche*
<b>Baden-Württemberg</b>	709 (+97)	203 MW (+41 MW)	286 kW	1,13 kW
<b>Bayern</b>	2.030 (+339)	584 MW (+124 MW)	270 kW	1,31 kW
<b>Brandenburg</b>	190 (+14)	120 MW (+8 MW)	632 kW	0,83 kW
<b>Hamburg</b>	1 (+0)	1 MW (+0 MW)	1.000 kW	0,72 kW
<b>Hessen</b>	100 (+5)	37 MW (+3 MW)	370 kW	0,46 kW
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	270 (+55)	145 MW (+28 MW)	537 kW	1,18 kW
<b>Niedersachsen</b>	1.073 (+200)	560 MW (+102 MW)	560 kW	1,68 kW
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	420 (+90)	150 MW (+25 MW)	357 kW	0,84 kW
<b>Rheinland-Pfalz</b>	105 (+7)	42 MW (+4 MW)	400 kW	0,54 kW
<b>Saarland</b>	9 (+0)	4 MW (+0 MW)	414 kW	0,77 kW
<b>Sachsen</b>	189 (+22)	82 MW (+17 MW)	432 kW	0,81 kW
<b>Sachsen-Anhalt</b>	209 (+31)	114 MW (+31 MW)	545 kW	0,99 kW
<b>Schleswig-Holstein</b>	380 (+105)	152 MW (+13 MW)	400 kW	1,25 kW
<b>Thüringen</b>	174 (+34)	83 MW (+13 MW)	479 kW	0,91 kW
<b>gesamt</b>	<b>4.099</b>	<b>2.241 MW (+411 MW)</b>	<b>383 kW</b>	

Stand: 3/2011, Quelle: DBFZ; \*Quelle: FVB, 2009

- darunter 48 Anlagen zur Aufbereitung und Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz (86 Anlagen in Bau/Planung 2011)

### Anbaufläche für Mais in Deutschland 2010

- Anbau für Biogas 0,5 Mio ha (22 %)
- Anbau für Futtermittel, Sonstiges 1,8 Mio. ha (78 %)
- Anbaufläche gesamt 2,3 Mio. ha

Stand: 3/2011, Quelle: FNR, Statistisches Bundesamt

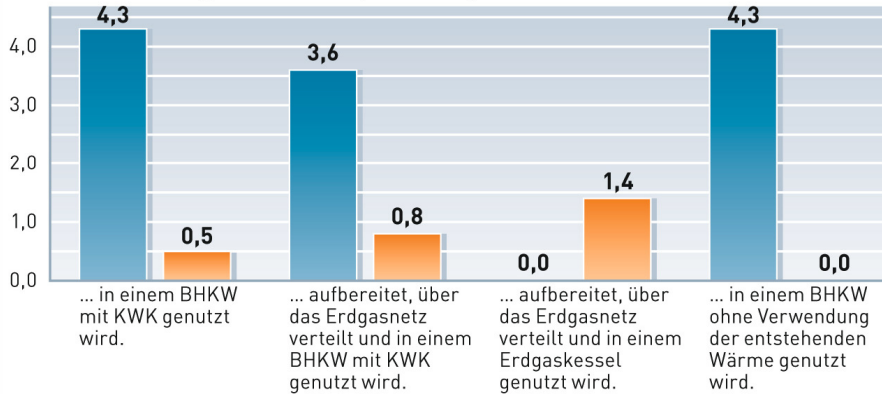


## Effiziente Nutzung von Biogas durch Kraft-Wärme-Koppelung

### Nutzungspfade für Biogas: Beiträge zur Strom- und Wärmeversorgung

■ mit Strom versorgte Haushalte ■ mit Wärme versorgte Haushalte

Anzahl der versorgten Haushalte, wenn Biogas ...



Eingesetzte Primärenergie: Biogas aus der Vergärung von Mais (Ertrag von 1 ha/Jahr)

BHKW: Blockheizkraftwerk, KWK: Kraft-Wärme-Kopplung

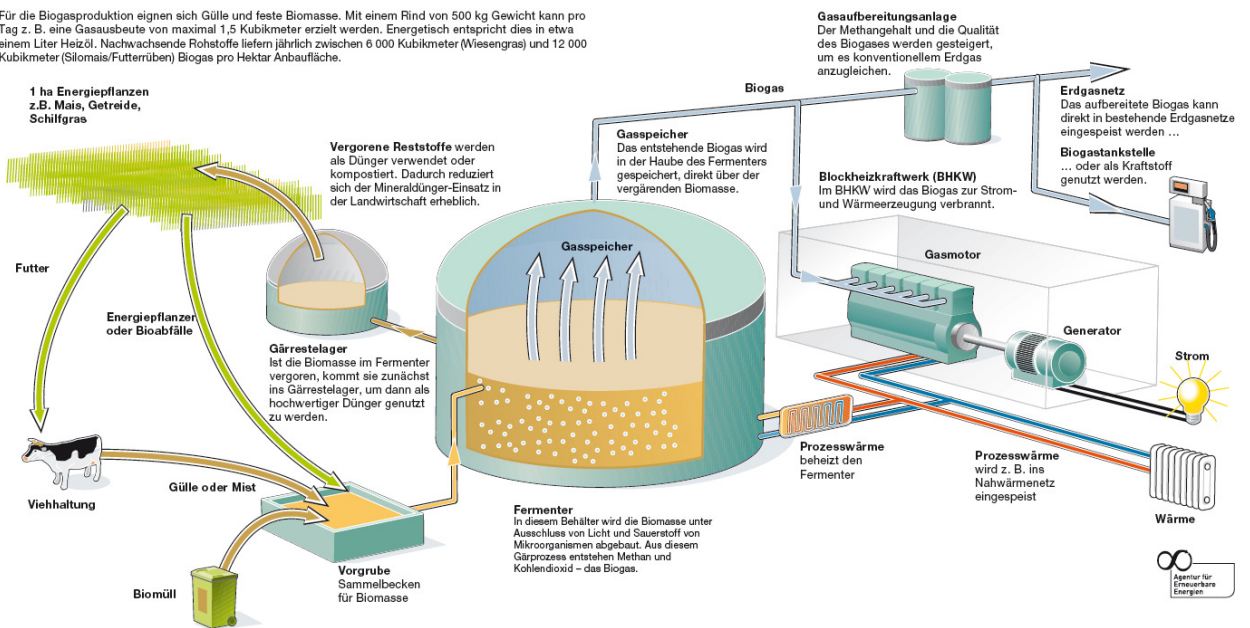
Quelle: FNR, IFEU, eigene Berechnungen; Stand: 1/2011

www.unendlich-viel-energie.de



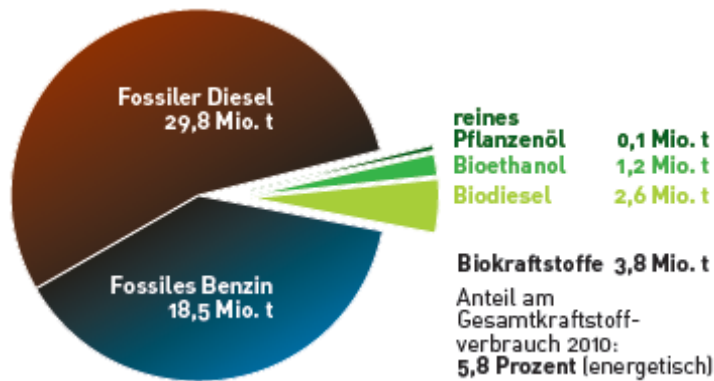
## So funktioniert eine Biogasanlage

Für die Biogasproduktion eignen sich Gülle und feste Biomasse. Mit einem Rind von 500 kg Gewicht kann pro Tag z. B. eine Gasausbeute von maximal 1,5 Kubikmeter erzielt werden. Energetisch entspricht dies in etwa einem Liter Heizöl. Nachwachsende Rohstoffe liefern jährlich zwischen 6 000 Kubikmeter (Wiesengras) und 12 000 Kubikmeter (Silomais/Futterrüben) Biogas pro Hektar Anbaufläche.



## Biokraftstoffe

**Biokraftstoffe und fossiler Kraftstoffverbrauch in Deutschland 2010**  
(ohne Luft- und Bahnverkehr; in Millionen Tonnen)



### Ausbauziele für Biokraftstoffe

Für den Vertrieb von Kraftstoffen gelten seit 2007 Quoten, die den Mindestanteil von Biokraftstoffen festlegen. Es steht den Mineralölkonzernen frei, mit welchen Biokraftstoffen sie die Mindestquoten erfüllen. Die im Juni 2009 verabschiedete *Novelle des Biokraftstoffquotengesetzes* sieht vor, die ursprünglich ehrgeizigeren Quoten von 2007 wie folgt zu senken:

### Mindestanteile von Biokraftstoffen (energetisch) am Kraftstoffverbrauch

Jahr	vor Novellierung	nach Novellierung	Netto-Treibhausgas-Reduktion*
2009	6,25 %	5,25 %	
2010	6,75 %	6,25 %	
2015	8 %	ca. 5,1 %	- 3 %
2020	15 – 17 %	ca. 12 %	- 10 %

Der Anteil von Biokraftstoffen am Gesamtkraftstoffverbrauch wird ab 2015 nicht mehr mittels absoluter Mengenvorgaben vorgeschrieben, sondern mittels eines *Netto-Reduktionsziels für Treibhausgase (THG)*. Grundlage ist das *8. Gesetz zur Änderung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG)*. Biokraftstoffe müssen dann die Treibhausgasemissionen des Gesamtkraftstoffverbrauchs um einen bestimmten Prozentsatz verringern (2015 um 3 Prozent; bzw. 2020 um 10 Prozent).

### Kraftstoffnormen für Biokraftstoffe

#### Benzin:

- Die Beimischung von maximal 5 Volumenprozent Bioethanol (E5) ist möglich (Qualitätsnorm DIN EN 228). Aufgrund des geringeren Energiegehalts im Verhältnis zu fossilem Benzin entspricht **E5** einem Bioethanol-Anteil von **3,25 % energetisch**.
- Eine bei Verabschiedung des Biokraftstoffquotengesetzes 2006 noch geplante höhere Beimischung von maximal 10 Volumenprozent (**E10**) wurde im April 2008 vorläufig vom Bundesumweltministerium gestoppt. Die EU-Kraftstoffqualitätsrichtlinie schreibt jedoch die Einführung von E10 vor. Die erneute Markteinführung an den deutschen Tankstellen startete im Januar 2011.
- Neben der Beimischung kann Bioethanol auch als Reinkraftstoff (**E85**) genutzt werden, der fossiles Benzin ersetzt.

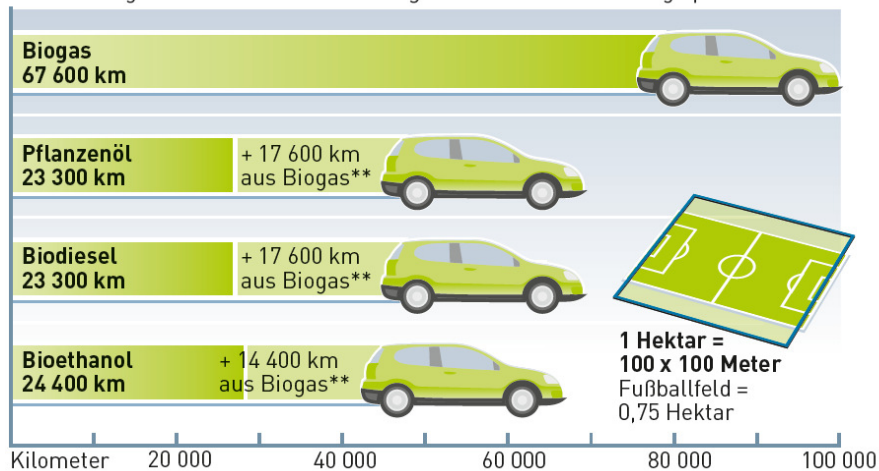


### Diesel:

- Die Beimischung von maximal 5 Volumenprozent Biodiesel (B5) ist seit 2004 möglich (Qualitätsnorm DIN EN 590). Aufgrund des geringeren Energiegehalts im Verhältnis zu fossilem Diesel entspricht **B5** einem Biodiesel-Anteil von **4,4 % energetisch**.
- Eine höhere Beimischung von maximal 7 Volumenprozent (B7) ist seit dem 30. Januar 2009 möglich (Qualitätsnorm DIN 51628), jedoch nicht verpflichtend. **B7** entspricht einem Biodiesel-Anteil von **6,3 % energetisch**.
- Neben der Beimischung kann Biodiesel auch als Reinkraftstoff (**B100**) genutzt werden, der fossilen Diesel ersetzt (Qualitätsnorm DIN EN 14214). Auch reines Pflanzenöl wird über eine DIN-Norm standardisiert.

### Erträge und Reichweiten von Biokraftstoffen

Fahrleistung eines Pkw\* mit dem Ertrag von einem Hektar Energiepflanzen



\*Verbrauch: 6,1 l/100 km Diesel, 7,4 l/100 km Benzin;  
\*\*Verwertung der Kuppel- und Nebenprodukte, z. B. Stroh

Stand: 4/2010; Quelle: FNR

www.unendlich-viel-energie.de 

### Nachhaltigkeitskriterien für Biokraftstoffe

Die *EU-Richtlinie zur Förderung Erneuerbarer Energien* (in Kraft seit Mai 2009) soll mit ihren *Nachhaltigkeitskriterien* sicherstellen, dass die Produktion und der Verbrauch von Biokraftstoffen einen Netto-Klimaschutzbeitrag leisten. Der Anbau von Biomasse für Biokraftstoffe und sonstige flüssige Bioenergieträger auf ökologisch wertvollen Flächen soll verhindert, die Nutzung von Brachflächen dagegen besonders gefördert werden. Deutschland hat die EU-Nachhaltigkeitskriterien mit einer *Nachhaltigkeitsverordnung* in nationales Recht umgesetzt. Seit Januar 2011 müssen Anbieter mit Hilfe eines *Zertifizierungsystems* nachweisen, dass bei der von ihnen genutzten Biomasse die Nachhaltigkeitskriterien eingehalten werden.

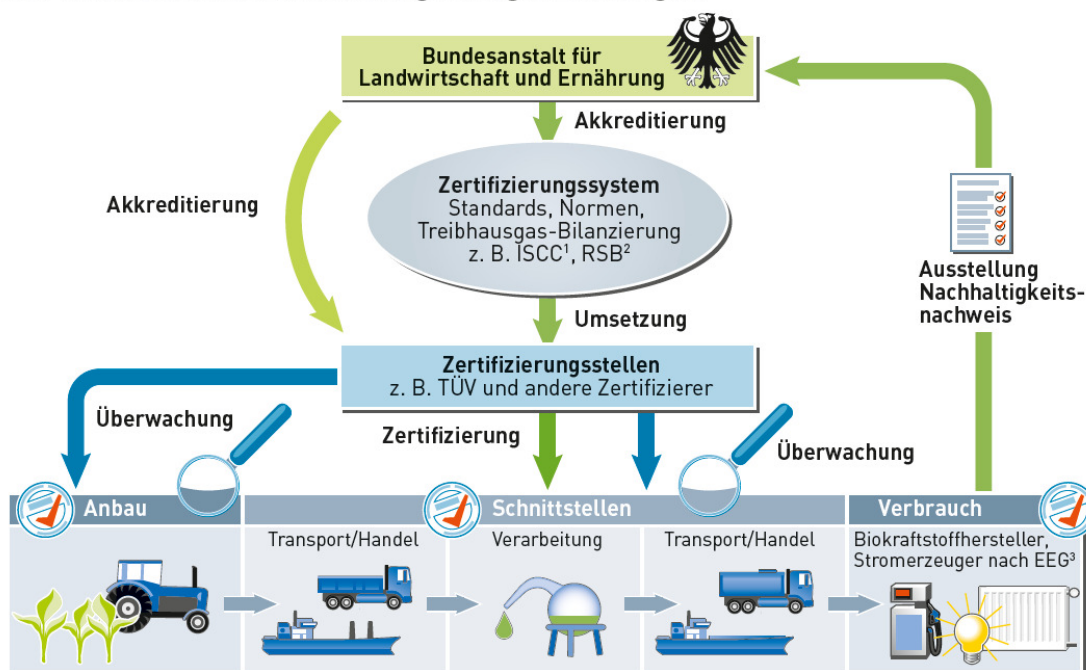
- **Geltungsbereich:** Die EU-Nachhaltigkeitskriterien gelten nicht für den Anbau von Biomasse für die Nahrungs- und Futtermittelproduktion oder die stoffliche Nutzung. Sie gilt für flüssige Bioenergieträger. Eine Ausweitung auf übrige Bioenergieträger (z.B. Holz, Biogas) wird diskutiert. Auch die Gewinnung von Erdöl unterliegt bisher keinen Nachhaltigkeitsstandards.



- **Treibhausgas-Reduktion:** Biokraftstoffe müssen mindestens 35 % Treibhausgasemissionen (THG, ab 2017: 50 %) gegenüber fossilen Kraftstoffen reduzieren, um auf das EU-Ziel von 10 % Erneuerbarer Energien im Verkehrssektor angerechnet werden zu können. Neuanlagen, die nach 2017 beginnen, Biokraftstoffe zu produzieren, müssen mindestens 60 % THG-Emissionen reduzieren.
- **Bilanzierung:** Die geforderte Reduktion von Treibhausgasemissionen durch einen bestimmten Biokraftstoff kann bei importierter Biomasse durch Standardwerte ermittelt werden, falls der Anbieter nicht selbst durch spezifische Berechnungen nachweist, dass die geforderte THG-Reduktion erbracht wird. Standardwerte und Vorgaben für die Berechnung der THG-Bilanz über die gesamte Produktionskette des jeweiligen Biokraftstoffs (Anbau, Verarbeitung, Verbrauch) definiert die Richtlinie.
- **direkte Landnutzungsänderung:** Die Nutzung von Biomasse aus Naturschutzgebieten, int. Schutzgebieten und Gebieten mit hoher Biodiversität (z.B. Savanne) und hohem Kohlenstoffgehalt (z.B. Moore) ist nicht zulässig (sog. „no-go-areas“). Die Richtlinie fördert dagegen den Anbau von Biomasse auf degradierten Flächen (z.B. von Versalzung betroffenen Böden und Brachflächen). Der Anbau steigert dort die Kohlenstoffbindung des Bodens und verhindert Erosion. Biokraftstoffe, die aus Biomasse von diesen Flächen gewonnen werden, können sich daher einen zusätzlichen Bonus in ihrer THG-Bilanz anrechnen lassen.
- **indirekte Landnutzungsänderung:** Die möglichen Effekte indirekter Landnutzungsänderung werden nicht in die THG-Bilanz einbezogen, da eine Methodik noch fehlt.
- **Sozialstandards:** Die EU-Kommission muss dem Europäischen Rat und dem Europaparlament u.a. über die Einhaltung von Arbeits- und Sozialstandards der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) berichten.

## Nachhaltige Bioenergie

### Wie funktioniert die Zertifizierung flüssiger Bioenergie?



<sup>1</sup>ISCC: International Sustainability and Carbon Certification; <sup>2</sup>RSB: Roundtable on Sustainable Biofuels;

<sup>3</sup>Erneuerbare-Energien-Gesetz; Quellen: BLE, UFOP; Stand: 11/09