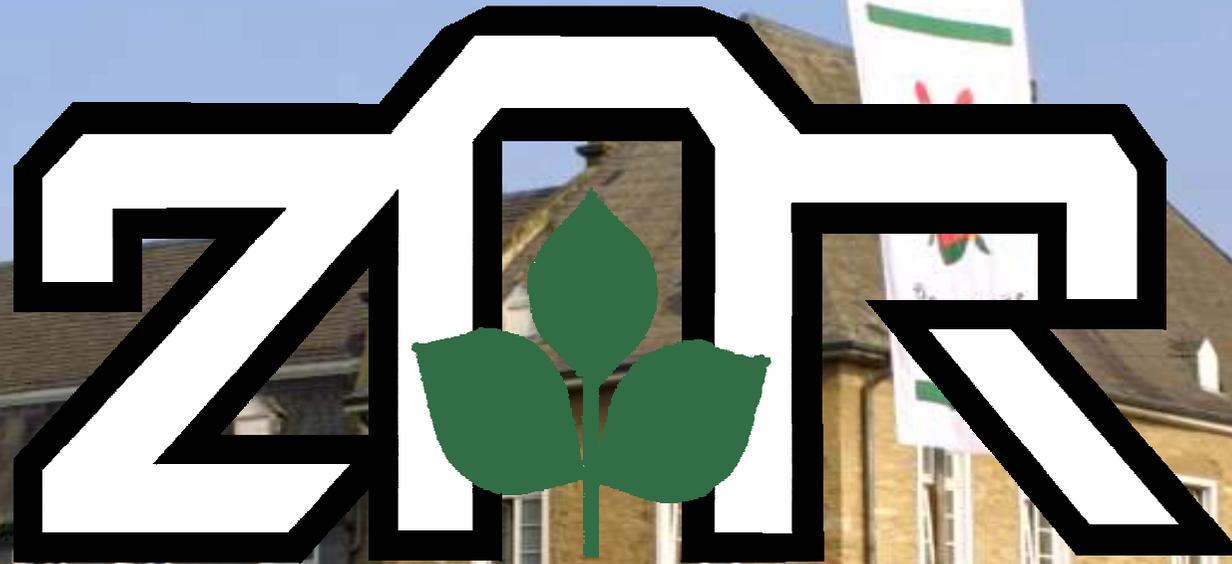


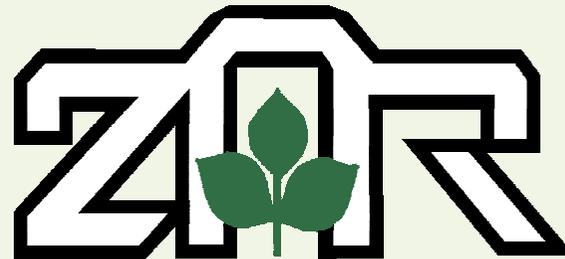
# Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW



Eine Einrichtung der  
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse

# **Biokraftstoffeinsatz in landwirtschaftlichen Betrieben**

## **– Stand der Technik und Wirtschaftlichkeit**



*Hans-Bernd Hartmann*

## Zukunftsfähig – Nachhaltig - Regional

- ❖ Informationen zum Anbau und zur Verwertung von Nawaros
- ❖ Projekte (Energie aus Biomasse, **REBIO**, Energiepflanzen)
- ❖ Aktuelle **Versuche** im Ackerbau und bei Biogas
- ❖ **Fachtagungen, Expertengespräche, Seminare**
- ❖ Informationen zur Förderung
- ❖ **Öffentlichkeitsarbeit** und Vernetzung von Aktivitäten
- ❖ Ausstellung zu Nawaros
- ❖ Energielehrschau

**Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW**



**im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse**



# Übergabe des ersten serienmäßigen PÖ-Schlepper in der Region, 07.04.2009

Landwirtschaftskammer  
Nordrhein-Westfalen



Hans-Jörg Schlumberger (DEUTZ-Fahr Regionalleiter), Hans-Bernd Hartmann, Dr. Gerhard Haumann, Holger Huffelmann, Norbert Hagedorn (LZ Haus Düsse), Lorenz Rubarth (DEUTZ-Fahr, Altengeseke), Rainer Morgenstern (Geschäftsführer DEUTZ-Fahr, Lauingen), Jan-Lorenz Rubarth (DEUTZ-Fahr, Altengeseke)

# Bioethanol im ZNR Haus Düsse

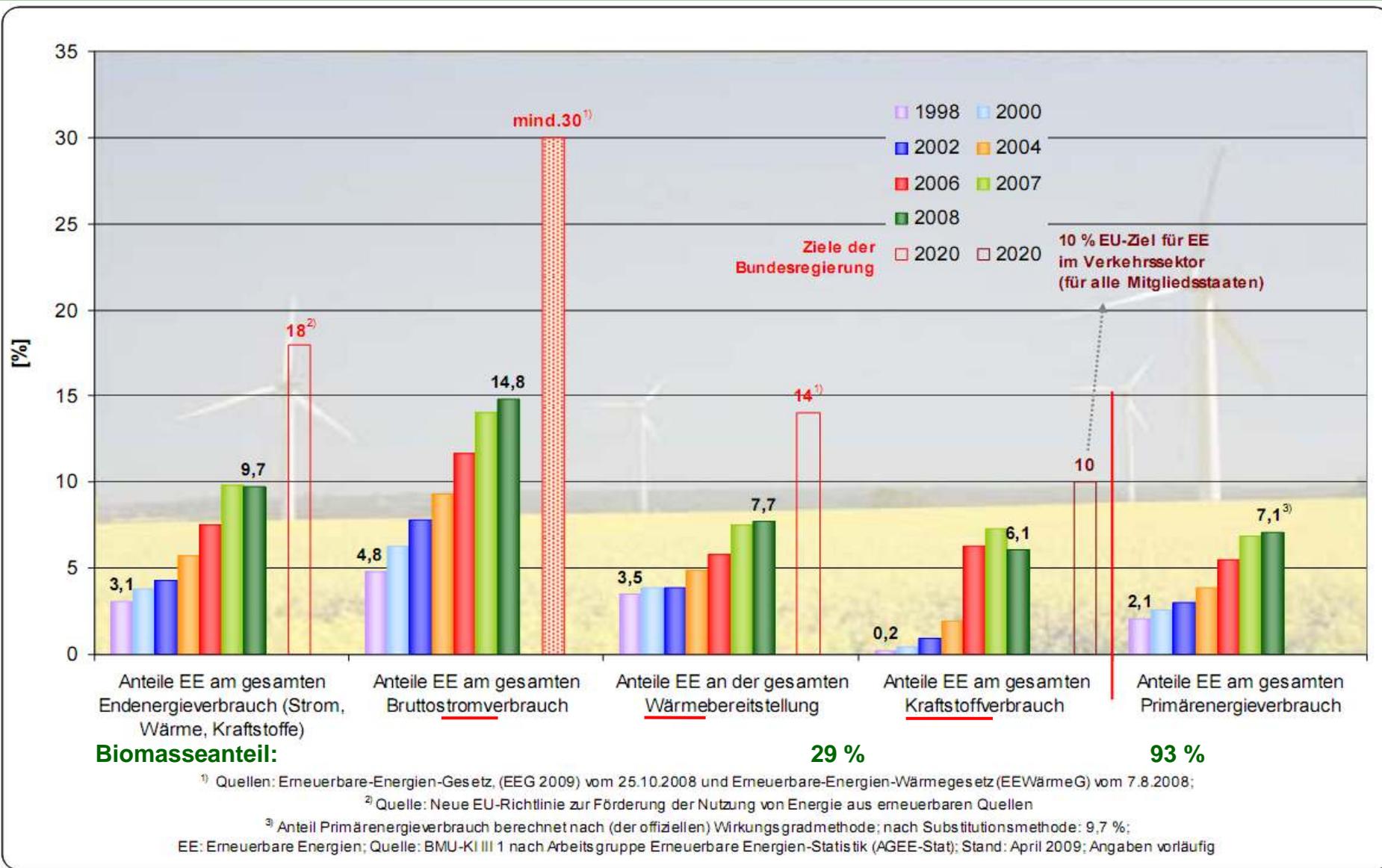
1000 l Tankstelle

3 Bioethanol-Fahrzeuge

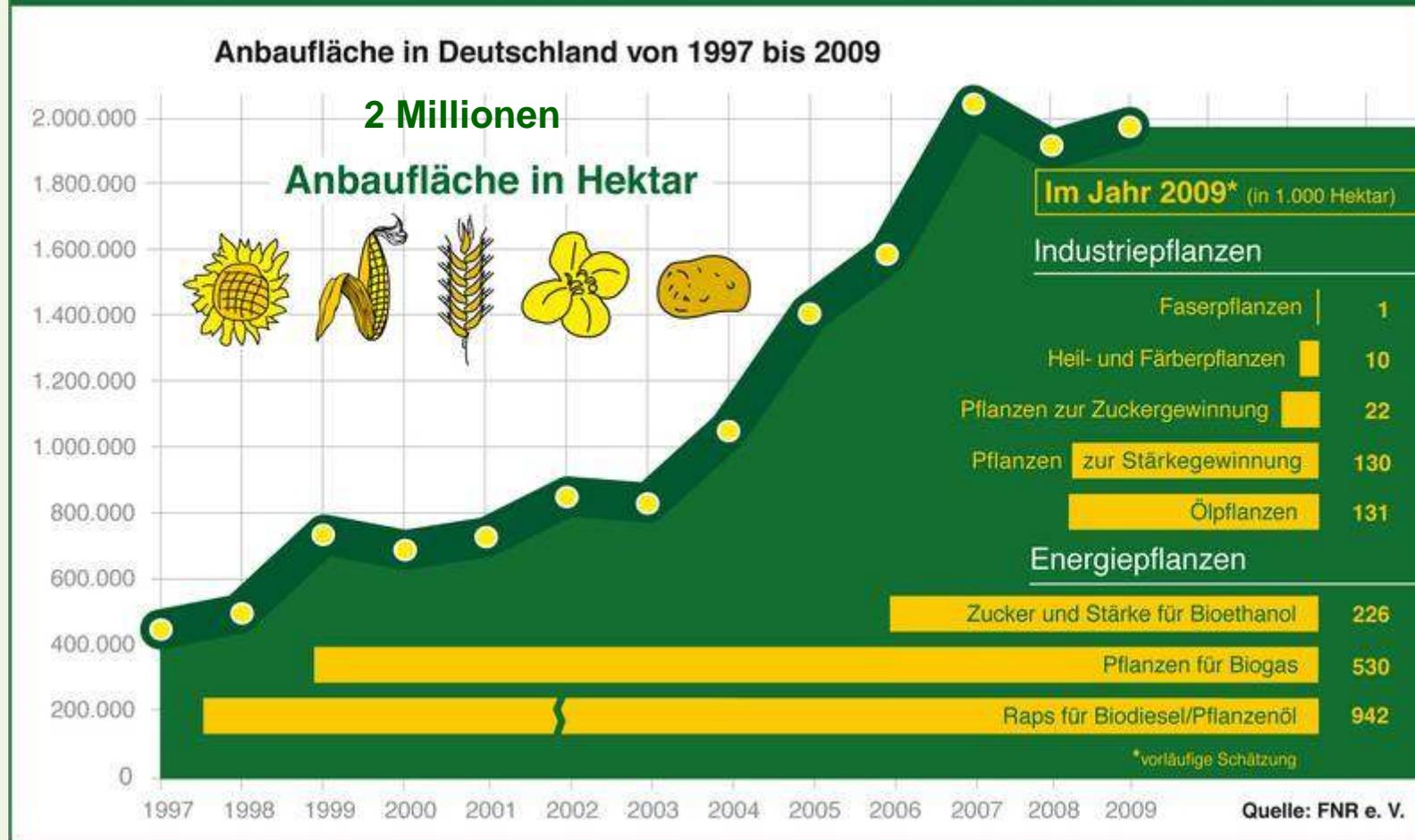


80 % CO<sub>2</sub> Einsparung durch die Kombination Ethanol & Wärme aus Biogas

# Erneuerbare Energien in Deutschland



# Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland



in %

2,5

14,3

1,9

4,5

7,9

**2009: Rapsanbaufläche in NRW: 65.556 Hektar (6,5 % der Ackerfläche)**

# Vorteile von Rapsölkraftstoff in der Landwirtschaft

- Beitrag zum Klima-, Boden- und Gewässerschutz
- Regionale Wertschöpfung
- Unabhängigkeit von fossilen Ressourcen
- Kosteneinsparung möglich
- Herstellerfreigaben vorhanden



## ❖ **Beimischungsquote in D:**

- **Gesamtquote (Biodiesel + Ethanol) für 2009: auf 5,25 % abgesenkt**
- **Gesamtquote für 2010 – 2014: 6,25 %**
- **BImSchG bisher: 6,25 % für 2009 ansteigend bis 8 % für 2015**

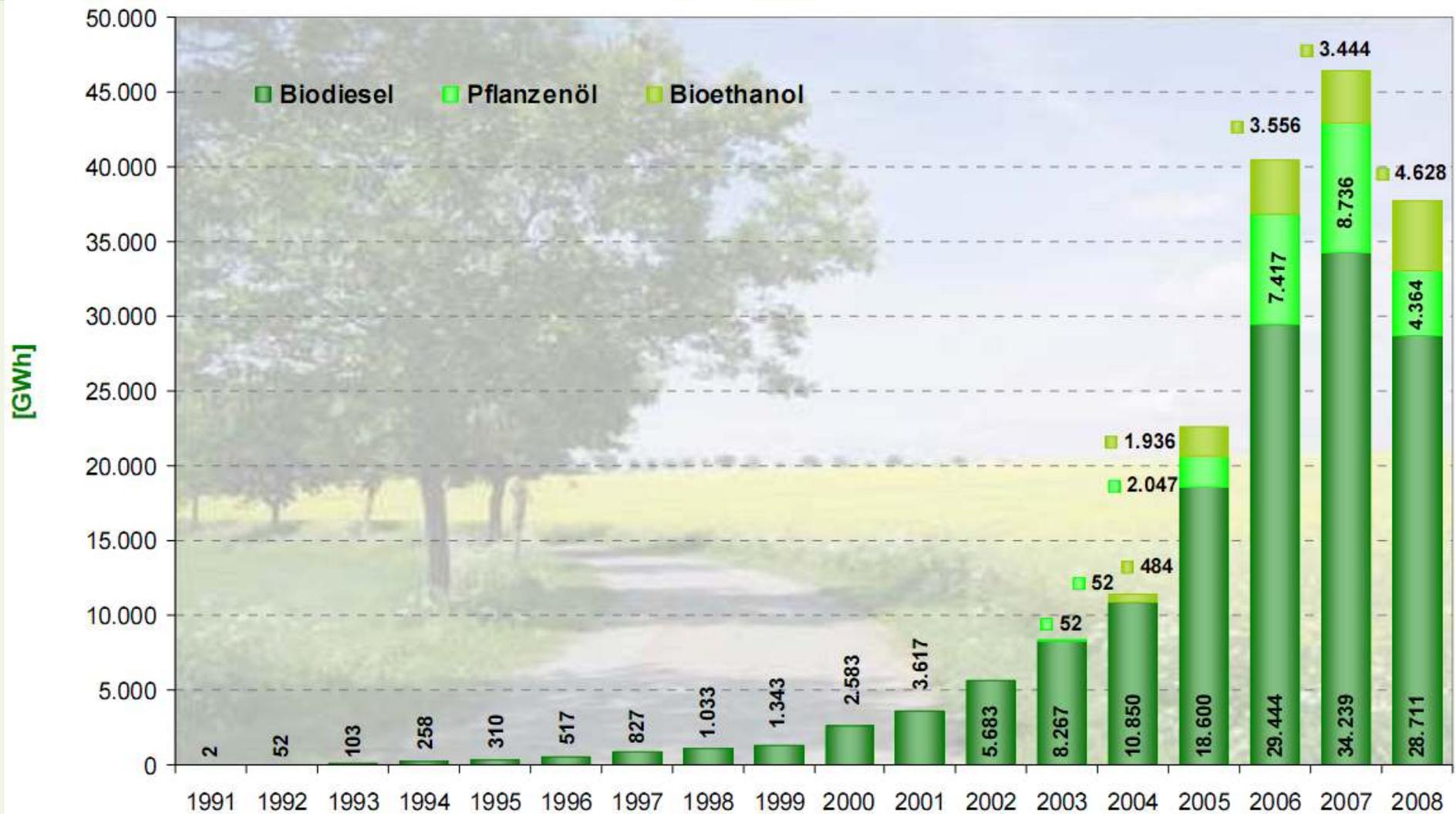
## ❖ **Besteuerung in D:**

- **Ethanol: Energiesteuerbefreit bis 2015**
- **Biodiesel und Pflanzenöl: stufenweise Anhebung der Energiesteuer ab 2008**
- Endbetrag Energiesteuersatz: 45 cent/l im Jahr 2012**

## ❖ **Ziele EU:**

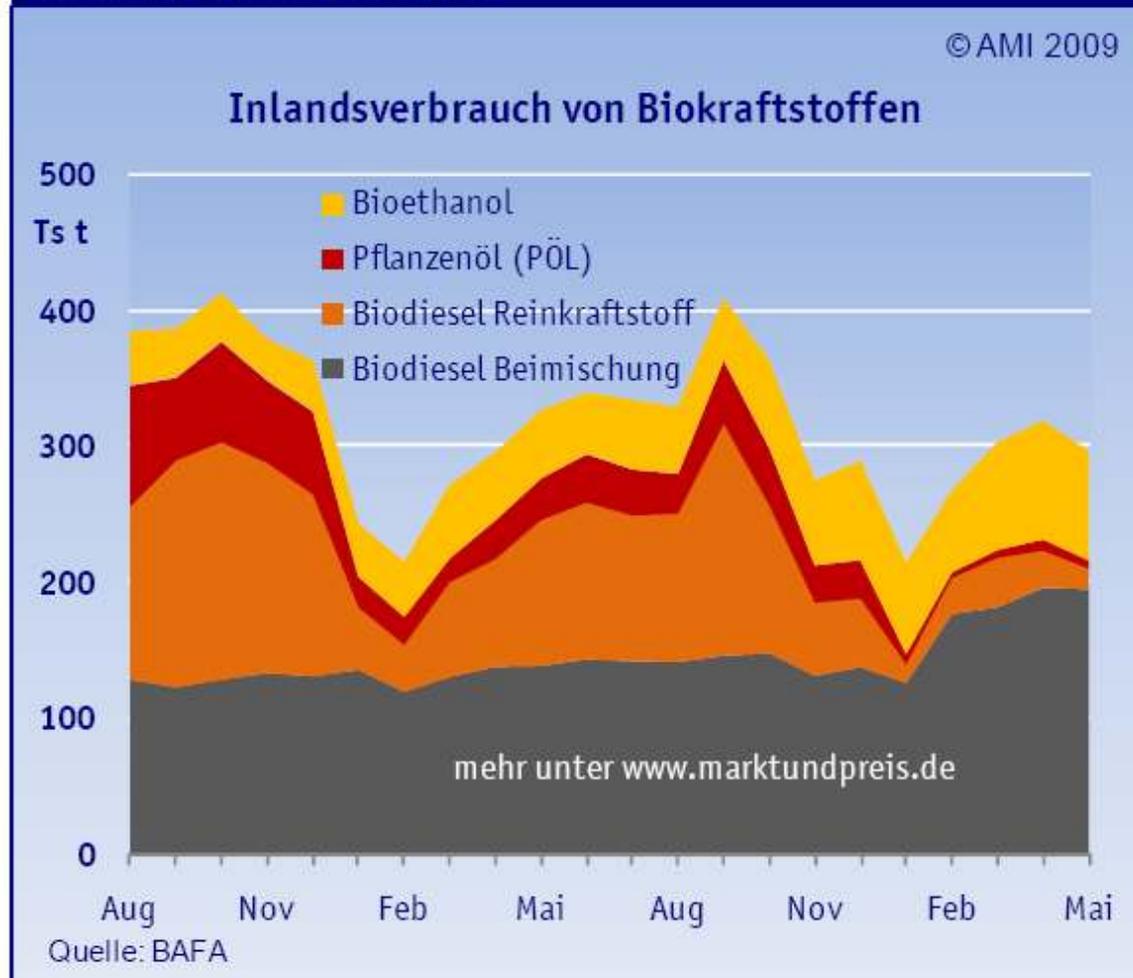
- **2020: 10 % erneuerbare Energie am gesamten Energiekonsum im Verkehrssektor**
- **Entwurf EU Directive:**
  - **ab 2009 = 35 % THG-Minderungspotential**
  - **ab 2017 = 50 % THG-Minderungspotential**

# Kraftstoffbereitstellung



Quelle: BMU-KI 11 nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: April 2009; Angaben vorläufig

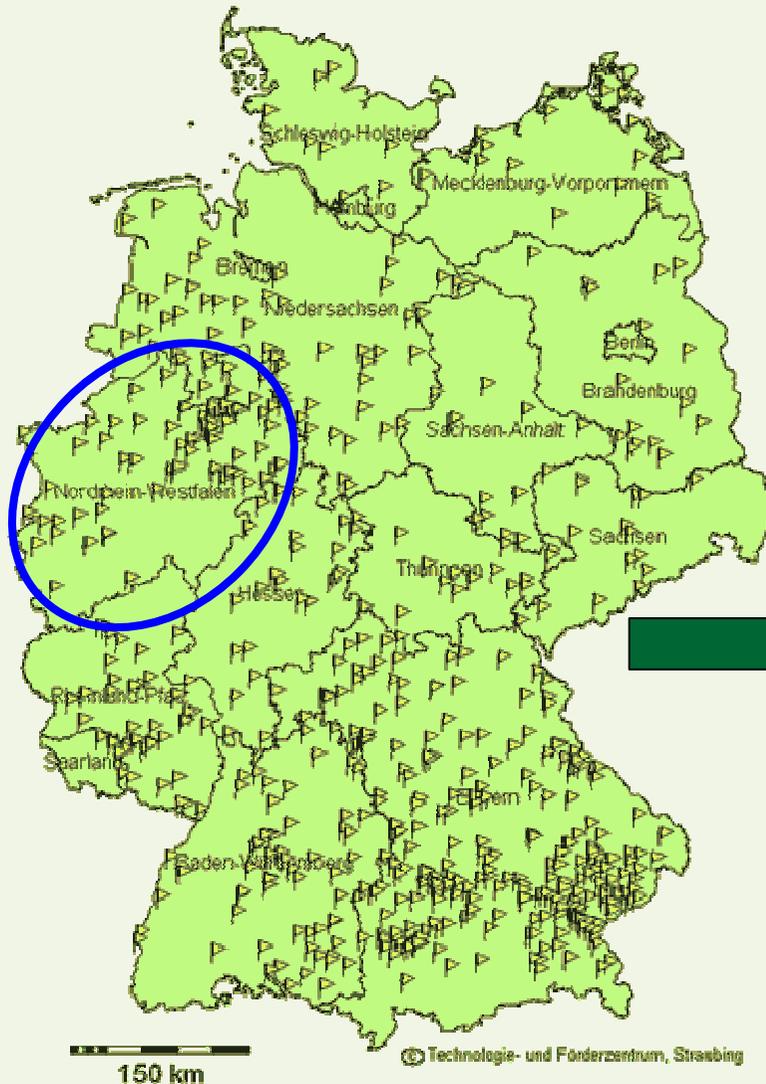
## Grafik der Woche



**Absatzeinbruch bei Reinkraftstoffen durch Energiesteuer zum Jahreswechsel**

# Dezentrale Ölmühlen in Deutschland

Dezentrale Ölmühlen (Stand März 2007)



Bundesland	Anzahl der Anlagen		
	2004	2006	2008
Baden-Württemberg	36	63	83
Bayern	93	238	251
Berlin	0	0	1
Brandenburg	8	19	16
Bremen	0	0	0
Hamburg	1	1	0
Hessen	11	25	23
Mecklenburg-Vorpommern	2	13	11
Niedersachsen	14	55	60
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	<b>16</b>	<b>72</b>	<b>63</b>
Rheinland-Pfalz	12	38	38
Saarland	2	2	4
Sachsen	7	18	17
Sachsen-Anhalt	6	12	11
Schleswig-Holstein	4	7	8
Thüringen	7	14	15
<b>Summe</b>	<b>219</b>	<b>577</b>	<b>601</b>

## Koalitionsvertrag – Ziele der neuen Bundesregierung

Biokraftstoff-Besteuerung nach dem Entwurf des  
Wachstumsbeschleunigungsgesetzes (Stand 06.11.2009)

Jahr	Biodieselsteuer		Pflanzenölsteuer	
	Alt (Cent/l)	Neu	Alt (Cent/l)	Neu
2006	9	9	0	0
2007	9	9	2,15	2,15
2008	15	15	10	10
2009	21	18	18	18
2010	27	18	26	18
2011	33	18	33	18
2012	45	18	45	18
Ab 2013	45	45	45	45

- ❖ **Eigenschaften von Biodiesel** müssen **mindestens den Anforderungen der DIN EN 14214 (Stand November 2003) entsprechen**
- ❖ **Bei Pflanzenöl** müssen die **Eigenschaften mindestens den Anforderungen der Vornorm DIN V 51605 (Stand Juli 2006) entsprechen**
- ❖ Für **Bioethanol** gelten ein **Mindestalkoholgehalt von 99 Volumenprozent** und die **Entwurfsnorm DIN EN 15376 (Stand: Mai 2006)**

## Freigaben

Freigaben zahlreicher Hersteller liegen vor. Zur Vermeidung von motortechnischen Problemen und Folgeschäden sind unbedingt die verbindlichen Aussagen der Hersteller (typbedingte Freigabe/Wartungshinweise) einzuholen  
(weitere Infos unter [www.ufop.de](http://www.ufop.de))

## Kraftstofffilter

Verkürzte Filterwechselintervalle

## Leistungsverlust

Mehrverbrauch durch niedrigeren spezifischen Energiegehalt

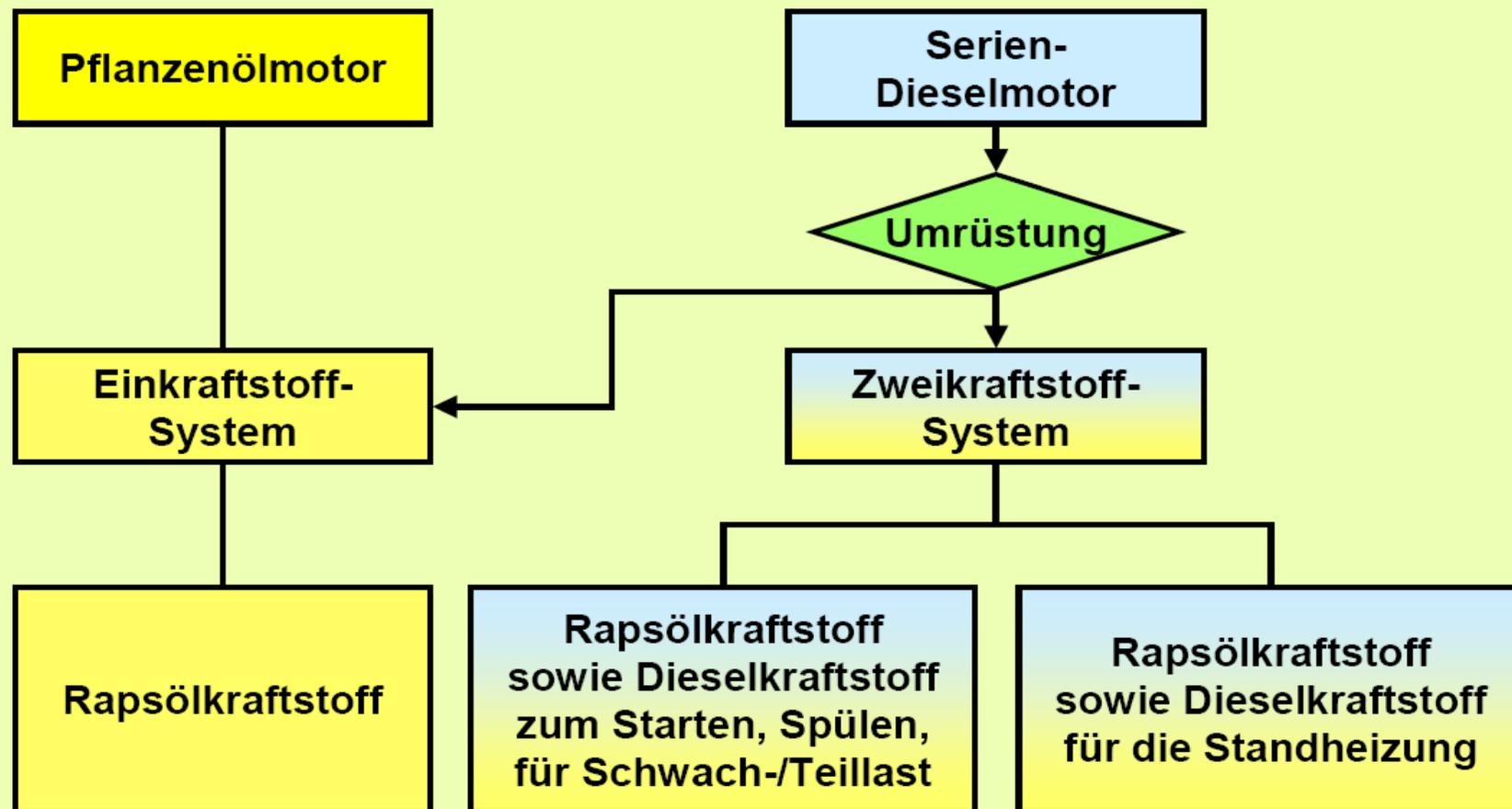
## Einspritzpumpen

Bezug von qualitätssicherer Ware

## Biodieselqualität – Berücksichtigung von Bezug und Verwendung

Oxidationsstabilisatoren, Rückverfolgbarkeit der Ware, DIN-Zertifizierung,  
Winter/Sommerqualität

## Pflanzenöлтаugliche Motoren - Übersicht



# Pflanzenölschlepper ab Werk



Deutz-Fahr

**NaturalPower 650**  
Agrotron M Baureihe  
133 kW  
6-Zylinder  
DEUTZ Fuel Engine®  
DEUTZ Fuel Management®  
Motorregelung mit integrierter  
Kraftstoffregelung  
**Zwei-Tank-System**



Fendt

**Fendt 820 Variogreentec:**  
152 kW  
6-Zylinder  
DEUTZ Fuel Engine®  
ventilgesteuertes  
**Zwei-Tank-System**



John Deere

**6930 Premium Green Power**  
132 kW  
6-Zylinder  
Konzeptstudie  
Demonstration im EU-Flotten-  
versuch „2nd VegOil“  
**Ein-Tanksystem**  
Wahlweise Rapsöl oder Diesel

**Jetzt mit Herstellergarantie**

# Wirtschaftlichkeitsbetrachtung



Annahmen: Gesamtdieselvebrauch von 20.000 Litern pro Jahr

Basisdaten	Fuhrpark	Traktor 1	Traktor 2	Traktor 3	Summe
	Anteil Jahreskraftstoffverbrauch	50%	30%	20%	100%
	Motorölverbrauch pro Jahr im Dieselbetrieb	27	18	24	69
	Motorölbezugspreis pro Liter	2,50 €	2,50 €	2,50 €	
	Motorölfilterkosten pro Jahr	33,25 €	30,00 €	40,00 €	103,25 €
	Arbeitskosten für Motorölwechsel pro Traktor pro Jahr	20,00 €	18,00 €	24,00 €	62,00 €
	Motorölwechselkosten pro Traktor pro Jahr	120,75 €	93,00 €	124,00 €	337,75 €

Ergebnisse		2009	2010	2011	2012	2013
	Dieselbezugspreis (inkl. EnergieSt. und MwSt.)	1,08 €	1,15 €	1,20 €	1,30 €	1,40 €
	Motorölwechselkosten für alle Traktoren pro Jahr	337,75 €	337,75 €	337,75 €	337,75 €	337,75 €
	Dieselskosten pro Jahr	21.600,00 €	23.000,00 €	24.000,00 €	26.000,00 €	28.000,00 €
	Energiesteuerrückerstattung pro Jahr (Diesel)	-4.296,00 €	-4.296,00 €	-4.296,00 €	-4.296,00 €	-4.296,00 €
	<b>Summe der Kosten</b>	<b>17.641,75 €</b>	<b>19.041,75 €</b>	<b>20.041,75 €</b>	<b>22.041,75 €</b>	<b>24.041,75 €</b>

Weitere Annahmen:

Dieselpreissteigerung

Energiesteuerrückerstattung von

Quelle: eigene Berechnung mit BERT des TFZ, Straubing

## Koalitionsvertrag – Ziele der neuen Bundesregierung

Biokraftstoff-Besteuerung nach dem Entwurf des  
Wachstumsbeschleunigungsgesetzes (Stand 06.11.2009)

Jahr	Biodieselsteuer		Pflanzenölsteuer	
	Alt (Cent/l)	Neu	Alt (Cent/l)	Neu
2006	9	9	0	0
2007	9	9	2,15	2,15
2008	15	15	10	10
2009	21	18	18	18
2010	27	18	26	18
2011	33	18	33	18
2012	45	18	45	18
Ab 2013	45	45	45	45

# Alternative Biodieseleinsatz

## Biodiesel

Basisdaten	Fuhrpark	Traktor 1	Traktor 2	Traktor 3	Summe
	Kraftstoff	Biodiesel	Biodiesel	Biodiesel	
Motorölwechsel pro Traktor und Jahr (Verdoppelung nur bei Biodieselbetrieb)	241,50 €	186,00 €	248,00 €		675,50 €
Dieserverbrauch in Liter pro Jahr	0	0	0		0
Biodieserverbrauch in Liter pro Jahr (inkl. 10% Mehrverbrauch)	11000	6600	4400		22000
Biodieseltankstelle evtl. zusätzliche Kosten bei Neukauf	0,00 €				
Förderquote Tankstelle in Prozent	0%				
Nutzungsdauer Tankstelle in Jahren	5				0,00 €

Ergebnisse	2009	2010	2011	2012	2013
	Biodieselbezugspreis (inkl. EnergieSt. und MwSt.)	1,03 €	1,03 €	1,03 €	1,03 €
Motorölwechselkosten gesamt für alle Traktoren pro Jahr	675,50 €	675,50 €	675,50 €	675,50 €	675,50 €
Jährliche Abschreibung für die Tankstelle	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Dieserverbrauch Liter pro Jahr	0	0	0	0	0
Diesekosten pro Jahr	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Auszahlung 350 € Selbstbehalt (Diesel)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Energiesteuerrückerstattung pro Jahr (Diesel)	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Biodieserverbrauch in Liter pro Jahr (inkl. 10% Mehrverbrauch)	22000	22000	22000	22000	22000
Biodiesekosten pro Jahr	22.660,00 €	22.660,00 €	22.660,00 €	22.660,00 €	28.600,00 €
Energiesteuerrückerstattung pro Jahr (Biodiesel)	-4.023,80 €	-4.023,80 €	-4.023,80 €	-4.023,80 €	-9.906,60 €
<b>Summe der Kosten</b>	<b>19.311,70 €</b>	<b>19.311,70 €</b>	<b>19.311,70 €</b>	<b>19.311,70 €</b>	<b>19.369,00 €</b>
<b>Kostendifferenz zur Diesel-Vergleichsbasis</b>	<b>-1.669,95 €</b>	<b>-269,95 €</b>	<b>730,05 €</b>	<b>2.730,05 €</b>	<b>4.672,85 €</b>

Weitere Annahmen:

Biodieselpreis bleibt konstant

Energiesteuerrückerstattung von 18,29

Quelle: eigene Berechnung mit BERT des TFZ, Straubing



# Alternative Rapsölkraftstoff

## Rapsölkraftstoff

Basisdaten		Traktor 1	Traktor 2	Traktor 3	Summe
	Fuhrpark		Rapsöl	Rapsöl	Rapsöl
Kraftstoff		Rapsöl	Rapsöl	Rapsöl	
Mehrkosten: Pflanzenötauglicher Motor		7.000,00 €	7.000,00 €	5.000,00 €	
Nutzungsdauer: Pflanzenötauglicher Motor in Jahren		10	10	10	
Jährliche Abschreibung		951,08 €	951,08 €	679,34 €	2.581,50 €
Optional Maschinenbruchversicherung pro Jahr					
Laufzeit der Maschinenbruchversicherung in Jahren					
Motorölwechselkosten pro Jahr (Verdoppelung nur bei Pflanzenölbetrieb)		241,50 €	186,00 €	248,00 €	675,50 €
Rapsölanteil am Kraftstoffverbrauch der Maschine		80%	80%	80%	
Dieserverbrauch in Liter pro Jahr		2000	1200	800	4000
Rapsölverbrauch in Liter pro Jahr (inkl. 5% Mehrverbrauch)		8400	5040	3360	16800
Rapsölkraftstofftankstelle evtl. zusätzliche Kosten bei Neukauf		0,00 €			
Förderquote Tankstelle in Prozent		0%			
Nutzungsdauer Tankstelle in Jahren		10			0,00 €

Ergebnisse		2009	2010	2011	2012	2013
	Rapsölbezugspreis (inkl. EnergieSt. und MwSt.)		0,87 €	0,87 €	0,87 €	0,87 €
Jährliche Abschreibung gesamt für alle Traktoren pro Jahr		2.581,49 €	2.581,49 €	2.581,49 €	2.581,49 €	2.581,49 €
Optional Maschinenbruchversicherung pro Jahr		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Motorölwechselkosten für alle Traktoren pro Jahr		675,50 €	675,50 €	675,50 €	675,50 €	675,50 €
Jährliche Abschreibung für die Tankstelle		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Dieserverbrauch in Liter pro Jahr		4000	4000	4000	4000	4000
Dieselposten		4.320,00 €	4.600,00 €	4.800,00 €	5.200,00 €	5.600,00 €
Energiesteuerrückerstattung pro Jahr (Diesel)		- 859,20 €	- 859,20 €	- 859,20 €	- 859,20 €	- 859,20 €
Rapsölverbrauch in Liter pro Jahr (inkl. 5% Mehrverbrauch)		16800	16800	16800	16800	16800
Rapsölkosten pro Jahr		14.616,00 €	14.616,00 €	14.616,00 €	14.616,00 €	19.152,00 €
Energiesteuerrückerstattung pro Jahr (Rapsölkraftstoff)		-3.024,00 €	-3.024,00 €	-3.024,00 €	-3.024,00 €	-7560,00 €
<b>Summe der Kosten</b>		<b>18.309,79 €</b>	<b>18.589,79 €</b>	<b>18.789,79 €</b>	<b>19.189,79 €</b>	<b>19.589,9 €</b>
<b>Kostendifferenz zur Diesel-Vergleichsbasis</b>		<b>-668,04 €</b>	<b>451,96 €</b>	<b>1.251,96 €</b>	<b>2.851,96 €</b>	<b>4.451,96 €</b>

Weitere Annahmen:

Rapsölkraftstoffpreis bleibt konstant

Energiesteuerrückerstattung von 18,29

Quelle: eigene Berechnung mit BERT des TFZ, Straubing

# Fazit der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

## Zusammenfassung

	2009	2010	2011	2012	2013
Dieselbezugspreis	1,08 €	1,15 €	1,20 €	1,30 €	1,40 €
Biodieselbezugspreis	1,03 €	1,03 €	1,03 €	1,03 €	1,30 €
Rapsölbezugspreis	0,87 €	0,87 €	0,87 €	0,87 €	1,14 €
<b>Biodiesel: Differenz zur Diesel-Vergleichsbasis</b>	<b>-1.669,95 €</b>	<b>-269,95 €</b>	<b>730,05 €</b>	<b>2.730,05 €</b>	<b>4.672,85 €</b>
<b>Rapsölkraftstoff: Differenz zur Diesel-Vergleichsbasis</b>	<b>-668,04 €</b>	<b>451,96 €</b>	<b>1.251,96 €</b>	<b>2.851,96 €</b>	<b>4.451,96 €</b>

## Gesamtbilanz

Unter den eingegebenen Bedingungen sparen Sie bei <b>Biodieselbetrieb</b> über die Jahre 2009 bis 2013:	<b>6.193,05 €</b>
Unter den eingegebenen Bedingungen sparen Sie bei <b>Rapsölbetrieb</b> über die Jahre 2009 bis 2013:	<b>8.339,80 €</b>

Quelle: eigene Berechnung mit BERT des TFZ, Straubing

- Die Bezugspreise für Kraftstoffe sind entscheidend für deren Einsatz
- Der Wegfall der 10.000 Litergrenze für Agrardiesel macht den Biokraftstoffeinsatz in 2009 im gegebenen Beispiel wirtschaftlich uninteressant
- Größere Preisdifferenzen zu Mineralöldiesel erhöhen die Wirtschaftlichkeit
- In 2013 im gewählten Beispiel das beste Ergebnis

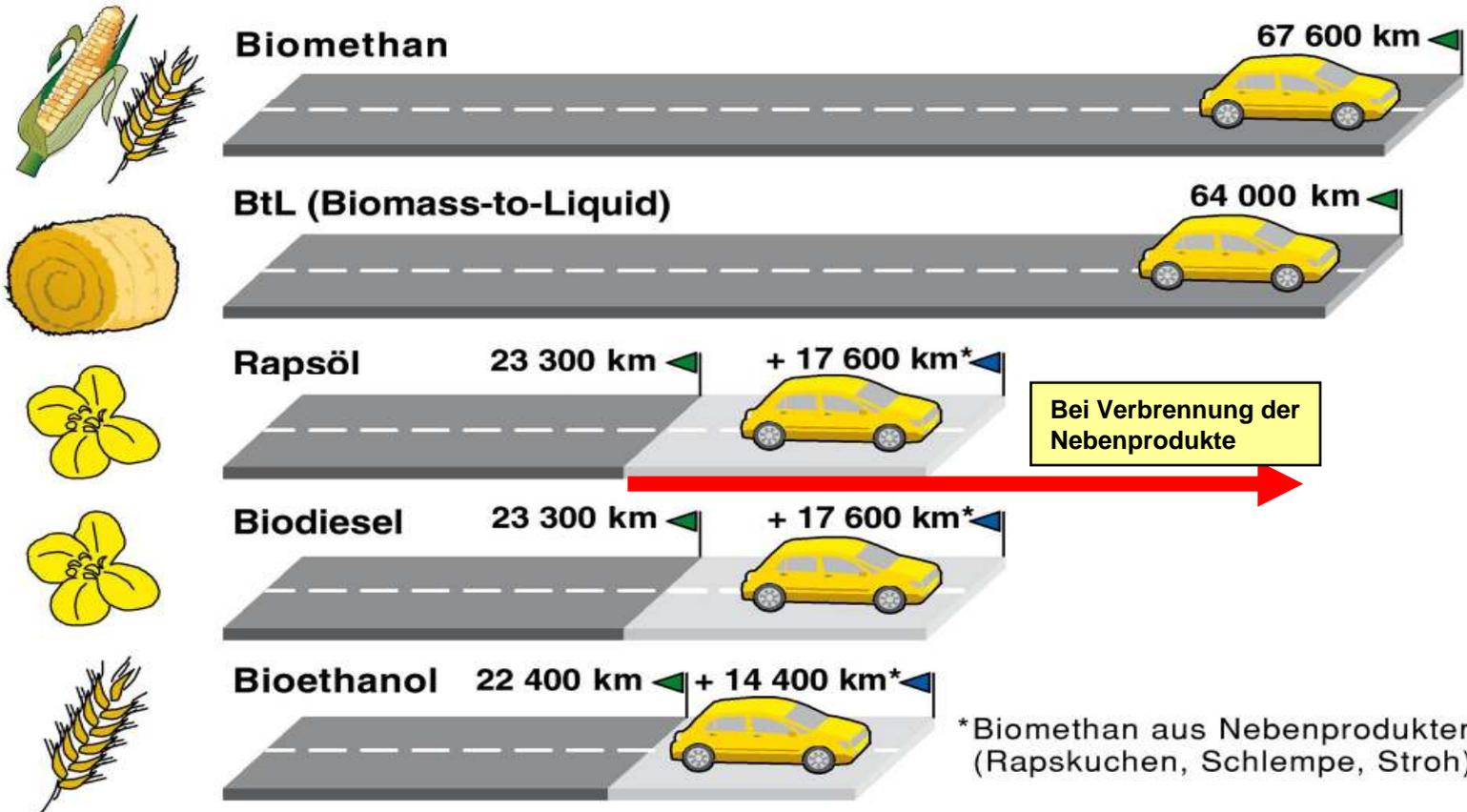
# **Flächenproduktivität**

## **energetisch betrachtet**



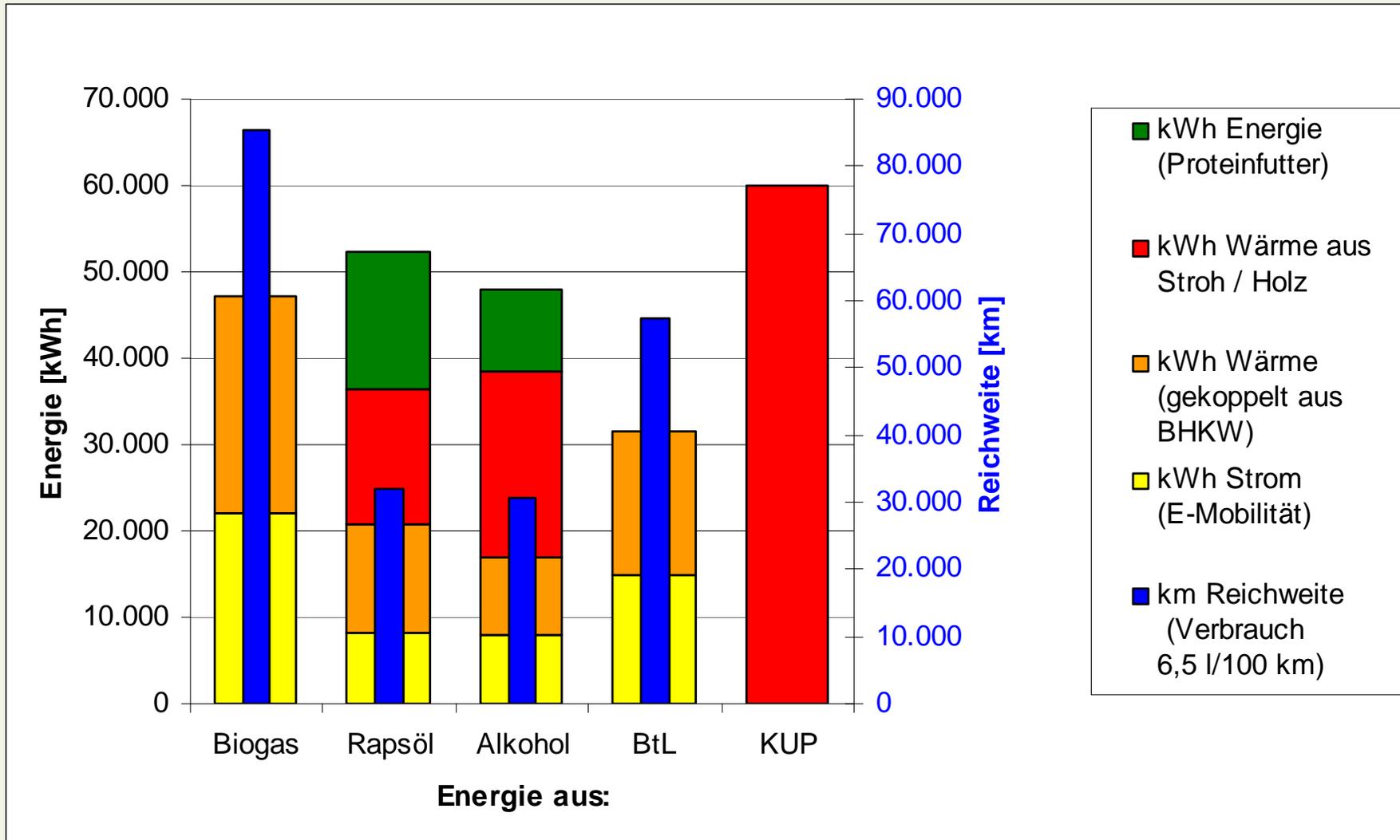
## Biokraftstoffe im Vergleich

So weit kommt ein Pkw mit Biokraftstoffen von 1 Hektar Anbaufläche



Pkw-Kraftstoffverbrauch: Otto 7,4 l/100 km, Diesel 6,1 l/100 km

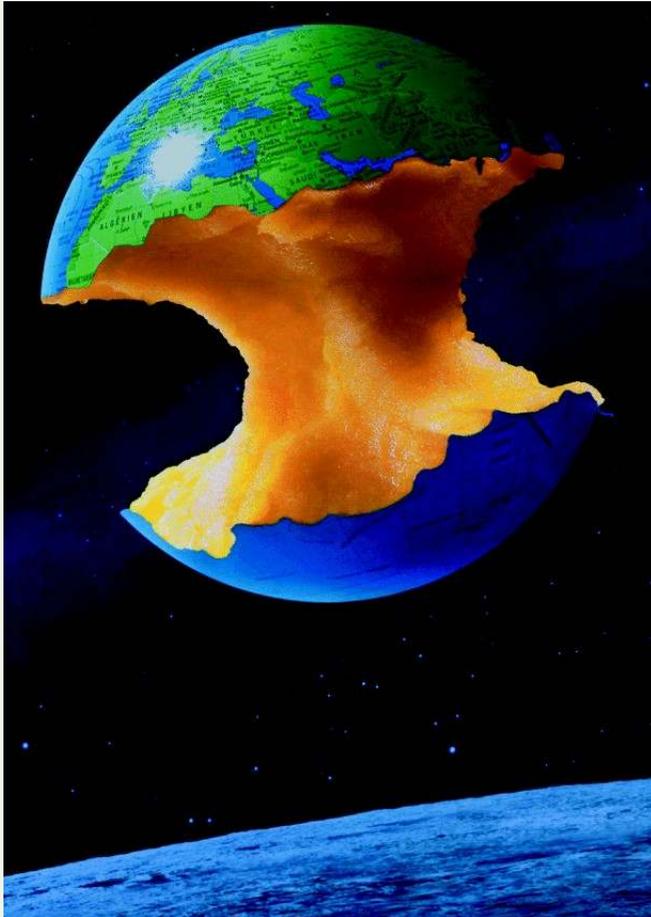
Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)



Kalkulation Energieerträge aus BHKW und Heizung im Vergleich zur km-Leistung bei reiner Kraftstoffnutzung je Hektar

- ❖ **Biokraftstoffe werden im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse im Pkw-Bereich und bei einem Traktor eingesetzt**
- ❖ **Biokraftstoffe bieten eine Reihe von Vorteilen in der regionalen Wirtschaft**
- ❖ **Biokraftstoffe sind im Reinkraftstoffbereich unter Druck (Energiesteuer)**
- ❖ **Technische Voraussetzungen werden erfüllt, Freigaben von Herstellern liegen vor**
- ❖ **Die Wirtschaftlichkeit hängt entscheidend von den Preisdifferenzen der verschiedenen Kraftstoffe ab**
- ❖ **Bei der energetischen Betrachtung der Flächenproduktivität muss der gesamte Pflanzenaufwuchs und deren technische Verwertung betrachtet werden**

# Nachwachsende Rohstoffe denn wir leben von der Nachhaltigkeit!



- ❖ **Neue Wege gehen!**
- ❖ **Vom Landwirt zum Energiewirt**
- ❖ **Landwirtschaftliche Stärken nutzen**
  - Anbau von Biomasse
  - Verwertung von Gülle
  - Logistik für Ernte und Transport
- ❖ **In Wertschöpfungskette bleiben**
  - Betreiben von Anlagen
  - Verkauf elektrischer Energie
  - Verkauf von Wärme
  - Verkauf von Kraftstoffen
- ❖ **Landwirtschaft – wir brauchen sie für die Zukunft**

**Gefragt sind innovative Lösungen!**

Landwirtschaftskammer  
Nordrhein-Westfalen



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**