



# Pflanzenölkraftstoffe

## Informationsinitiative Biokraftstoffe-Landwirtschaft Pflanzenöl-BHKW

Hubert Maierhofer

27.09.2007

Münchner Pflanzenöltag



**C.A.R.M.E.N.**



# Biokraftstoffe- Landwirtschaft I

---



## **Ziel:**

Informationstransfer über regionale Beratung für die Land- und Forstwirtschaft

## **Schwerpunkt:**

Einsatz von Biodiesel und Rapsöl anstatt Diesel

Quelle: Timberjack



# Biokraftstoffe- Landwirtschaft II



SBIO - Microsoft Internet Explorer

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Zurück Zurück Suchen Favoriten

Adresse <http://www.biokraftstoff-portal.de/> Wechseln zu Links

[Impressum](#)

**Herzlich willkommen im Biokraftstoff-Portal!**

Auf den folgenden Seiten finden Sie viel Wissenswertes zur Herstellung und zum Einsatz von Biokraftstoffen sowie zur Umrüstung von Motoren. Neben zahlreichen fachlichen Beiträgen zu Rapsölkraftstoff und Biodiesel stehen Ihnen Veranstaltungshinweise, Aktuelles aus Land und Bund, eine große Adressdatenbank und vieles mehr zur Verfügung.

Das Beratungsangebot wird in einem Team von unabhängigen Biokraftstoffexperten gemeinsam erarbeitet und durch länderspezifische Informationen ergänzt.

-> Per Mausklick auf das gewünschte Bundesland oder auf die einzelnen Logos klicken und schon gelangen Sie zum Informations- und Beratungsangebot!

Viel Spaß und gute Recherche wünscht Ihnen

[Ihr nova-Team](#)

Das Projekt wird finanziell unterstützt von der [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. \(FNR\)](#) (Förderkennzeichen 22000907).



# Agrar-Diesel-Regelung



- Agrardiesel-Rückvergütung (gültig ab 01.01.2005) beträgt **21,5 cent/l** bei einem jährlichen **Selbstbehalt von 400 €** und einer **Obergrenze von 10.000 Liter**

→ Effektive Rückvergütung erst **ab 1860 Liter** möglich

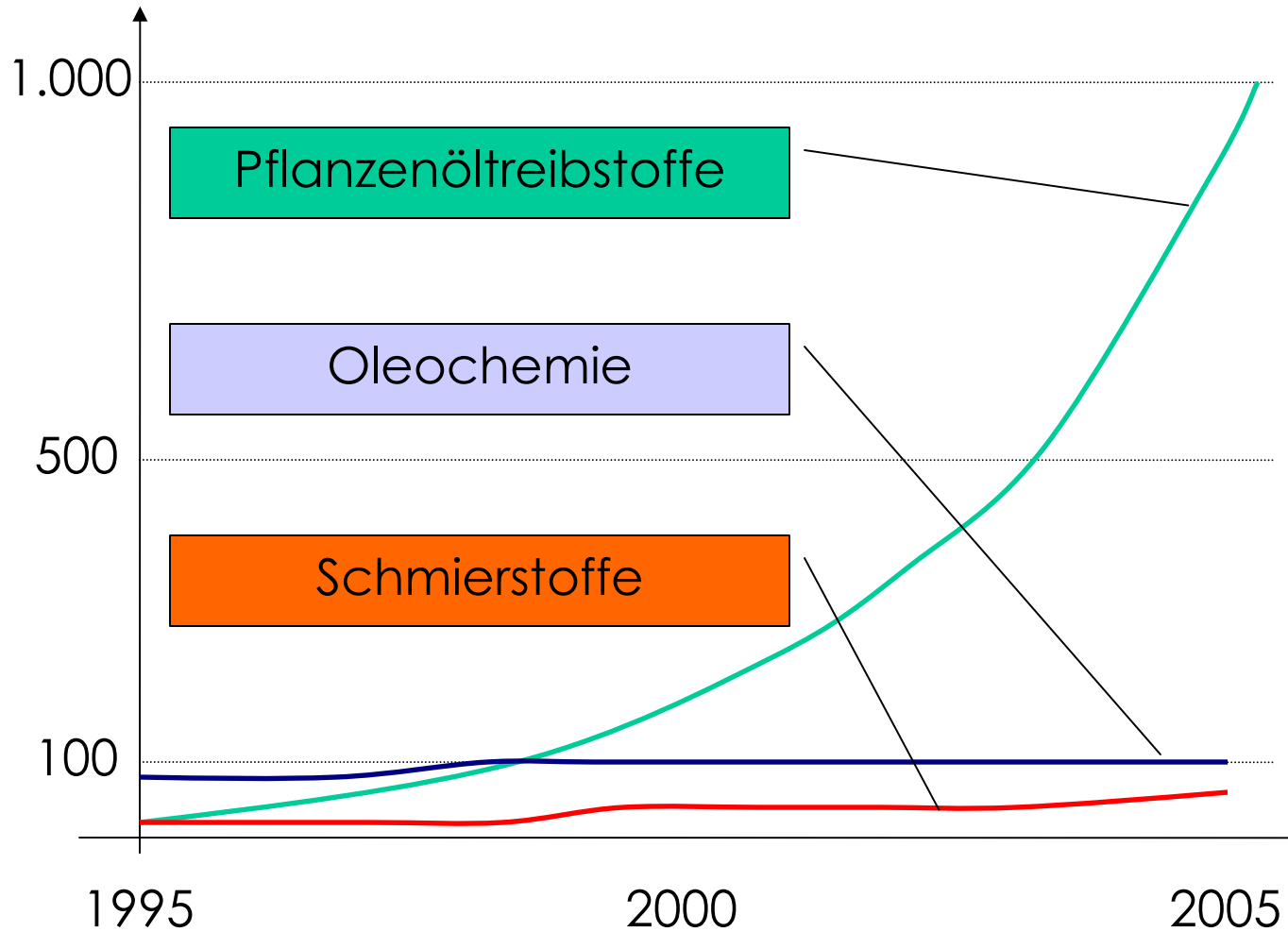


Quelle:  
Claas



# Verwendung von Pflanzenölen

1.000 Tonnen (in Deutschland)



Quelle: UFOP



# Bereitstellung von Rapsöl



C.A.R.M.E.N.

## Produktionsstandorte:

zentral/dezentral



Quelle: TFZ, Straubing; TLL Jena

## Aspekte der dezentralen Bereitstellung (650t/a Rapssaat):

- Invest: 160.000 €  
(davon Presse 15%)
- Bei kleineren Anlagen Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit
- Rapskuchenverwertung (Futtermittel) von zentraler Bedeutung
- Direkte Vermarktung von Rapsöl von Vorteil
- Hohe Auslastung (5000 h/a) notwendig
- Interessantes Konzept für bestehende Lagerhäuser



# Pflanzenölkraftstoffe im Vergleich

Typische Kraftstoffeigenschaften	Diesel	Rapsöl	Biodiesel (RME)
Molmasse	120-320	883	296
Viskosität (20°C) mm <sup>2</sup> /s	4-5,5	75	6-8
Cetanzahl	50	44	54
Heizwert (MJ/dm <sup>3</sup> )	35,7	33,7	32,6
Dichte (15°C) kg/dm <sup>3</sup>	0,84	0,91	0,88

## Biodiesel –Strategie

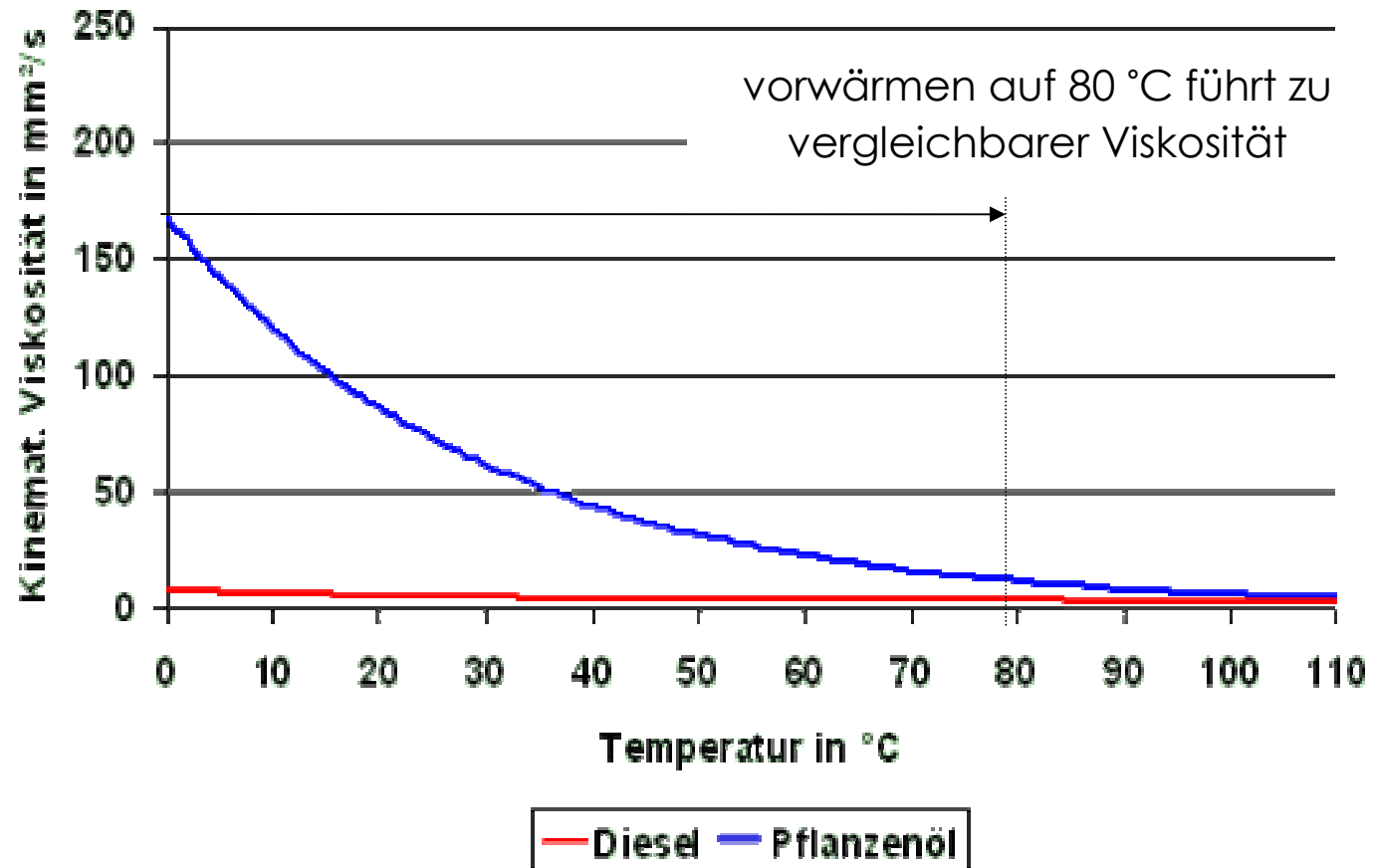
- Anpassung des Kraftstoffes an den Dieselmotor

## Pflanzenöl-Strategie

- Anpassung des Dieselmotors an den Kraftstoff



# Rapsöl Temperatur-Viskosität



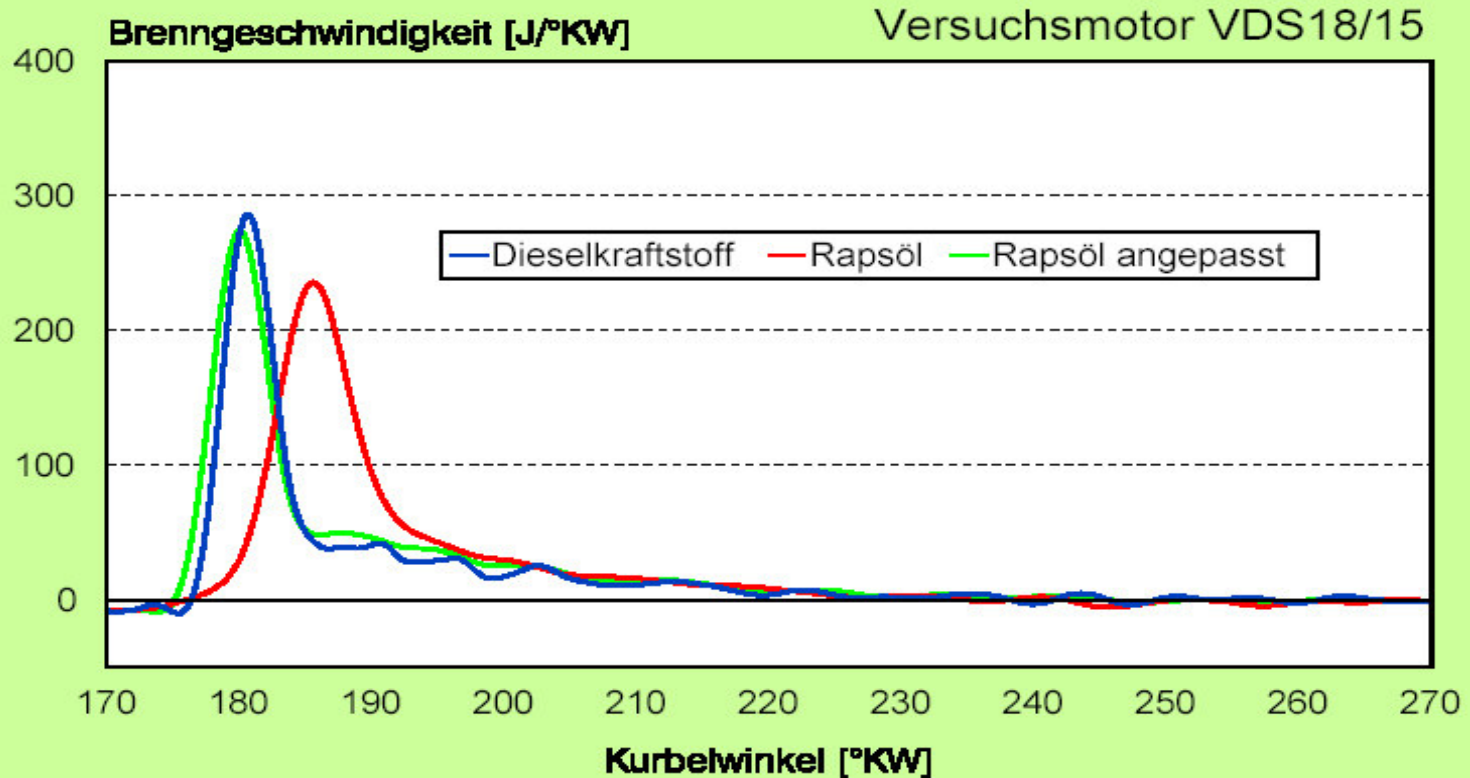


# Rapsöl als Kraftstoff



C.A.R.M.E.N.

## Vergleich der Verbrennung von Dieselkraftstoff und Rapsöl im Leerlauf (Motorleistung 0kW)





# Das 100-Schlepper-Programm I



- **Praxiseinsatz serienmäßiger, jedoch umgerüsteter rapsöltauglicher Traktoren seit 2001.**
- Im Projekt waren 107 Traktoren (Projektende) beteiligt. Die durchschnittliche Laufleistung beträgt über 2000 Betriebsstunden.
- Bei 44 Traktoren traten erhebliche Störungen auf (<1000 €)
- 92 Traktoren werden weiterhin mit Rapsöl betrieben
- Die Rapsölqualität ist ein zentrales Problem der Durchführung des "100-Traktoren-Demonstrationsprojektes". Hier sind deutliche Verbesserungen notwendig.



# Das 100-Schlepper-Programm II



Umrüster	Typ	Anzahl	positiv	positiv %
VWP	Deutz	41	32	78
	John Deere	7	0	0
	Fendt	6	6	100
Hausmann	Deutz	1	0	0
	John Deere	6	0	0
	Fendt	18	18	100
	Case	4	1	25
Gruber	Case	10	2	20
		93	59	63

Verteilerpumpe	27	3	11
Pumpe-Düse	66	56	85



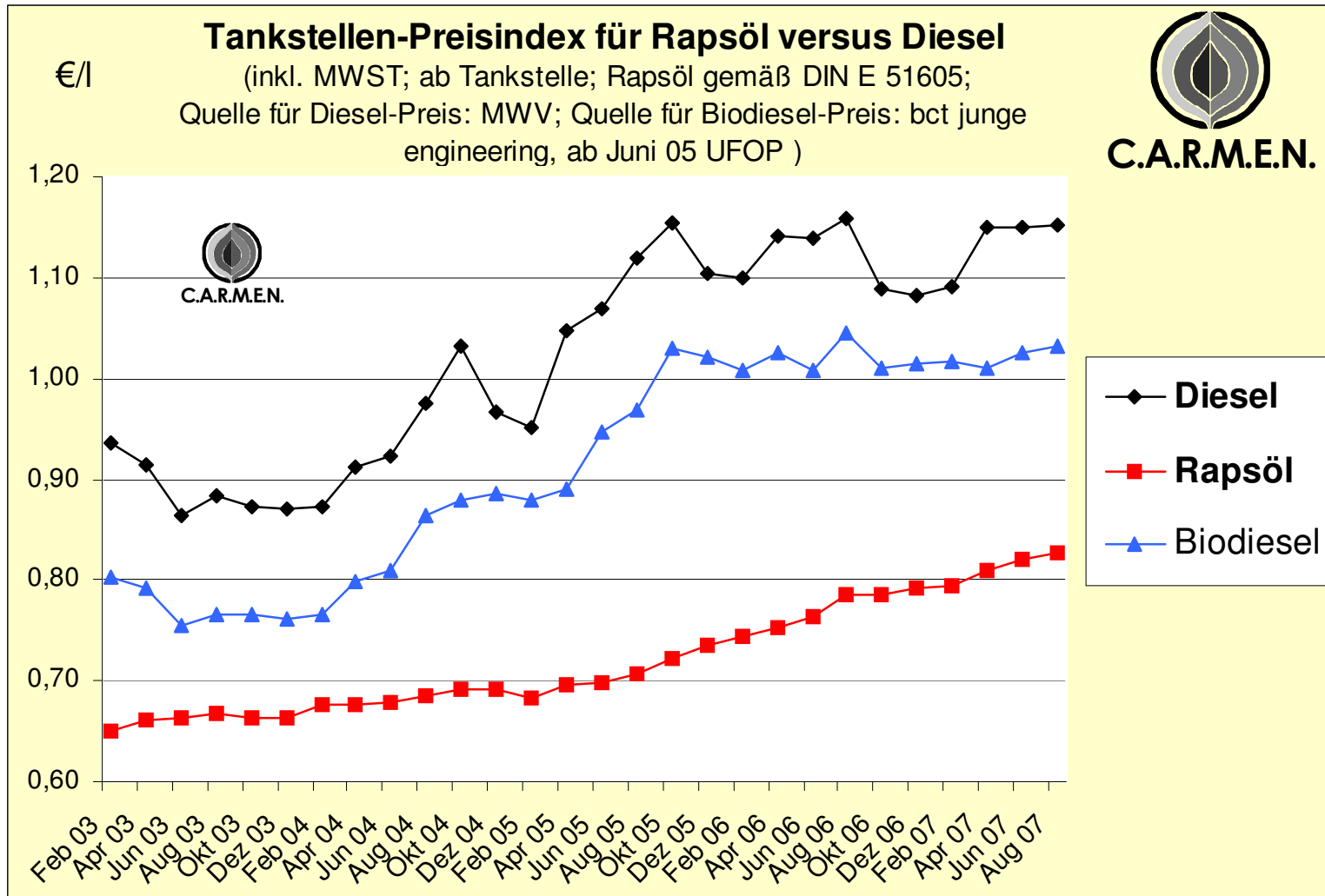
# Rapsöl in der Landwirtschaft



- Beimischung zu Diesel verschiebt, löst jedoch nicht die zu erwartenden Motorprobleme
- Gewissenhafte Schlepperwartung und Umgang mit Rapsölkraftstoff sowie Dauereinsatz des Motors (kein Hofschlepper !) ist Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Betrieb mit Rapsöl.
- Schlepper von einem erfahrenen Umrüster anpassen lassen. Schlepper mit Verteilereinspritzpumpe ist nicht geeignet
- Lagertank reinigen, ausschließlich Rapsöl nach Qualitätsstandard RK oder DIN E 51 605 verwenden
- **Förderung von neuen Eigenverbrauchstankstellen möglich. An einer Fördermaßnahme für die Umrüstung wird gearbeitet (FNR).**



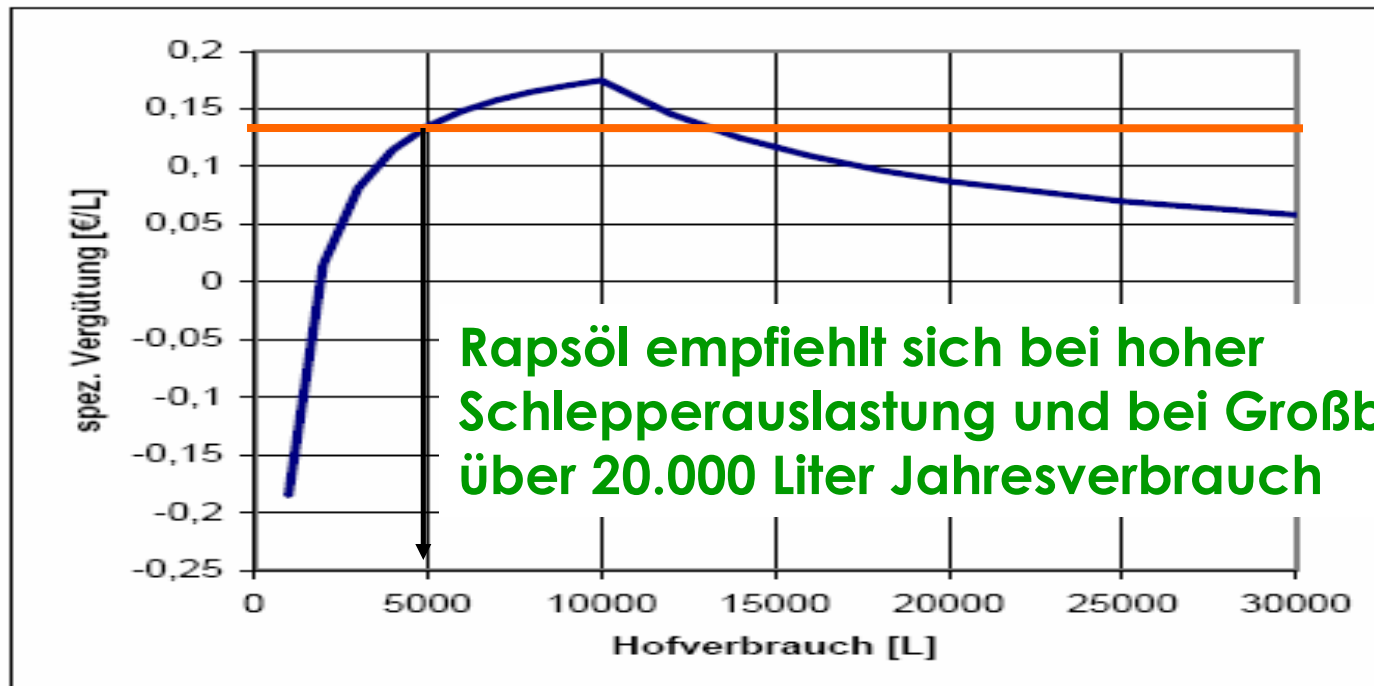
# Preisentwicklung für Pflanzenöl-Kraftstoffe





# Rapsöl: Wirtschaftliche Aspekte

- Preisvorteil Rapsöl 0,25 €/l
- abzgl. Mehrverbrauch 0,22 €/l
- abzgl. Wartungsaufwand 0,19 €/l
- abzgl. Umrüstung 0,13 €/l

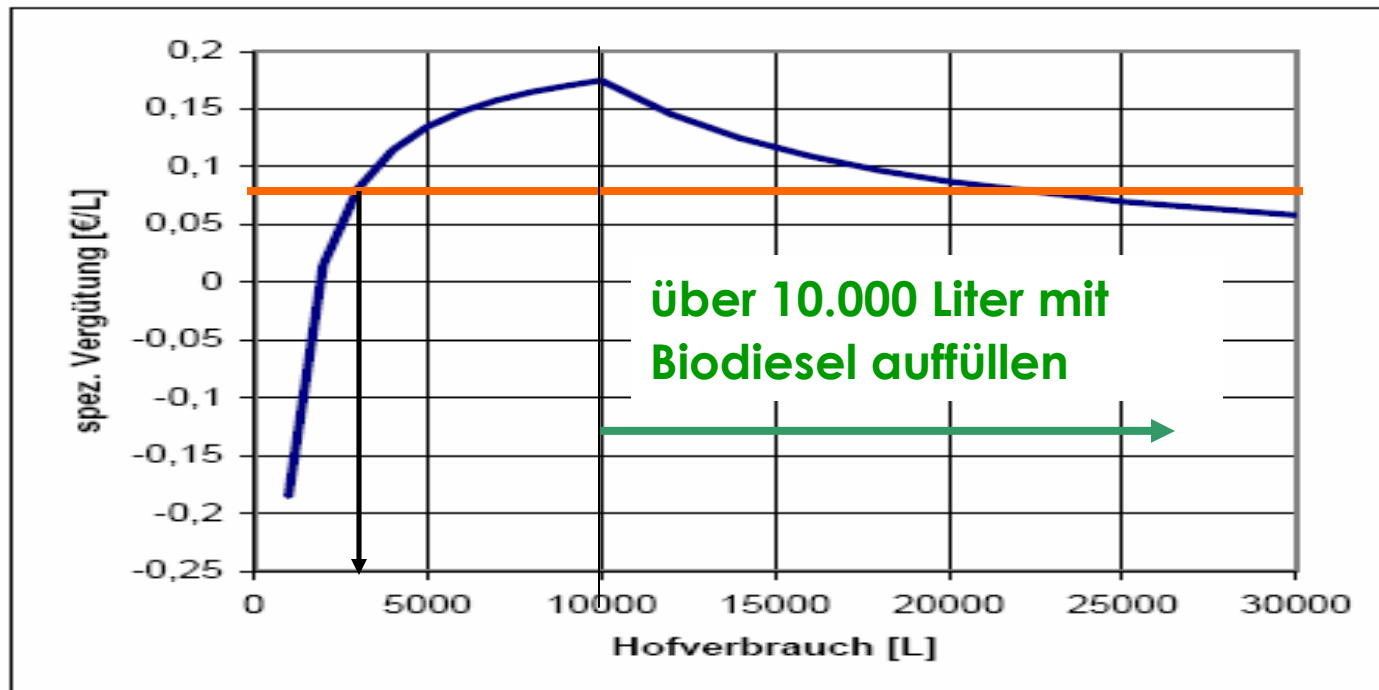




# Biodiesel: Wirtschaftliche Aspekte

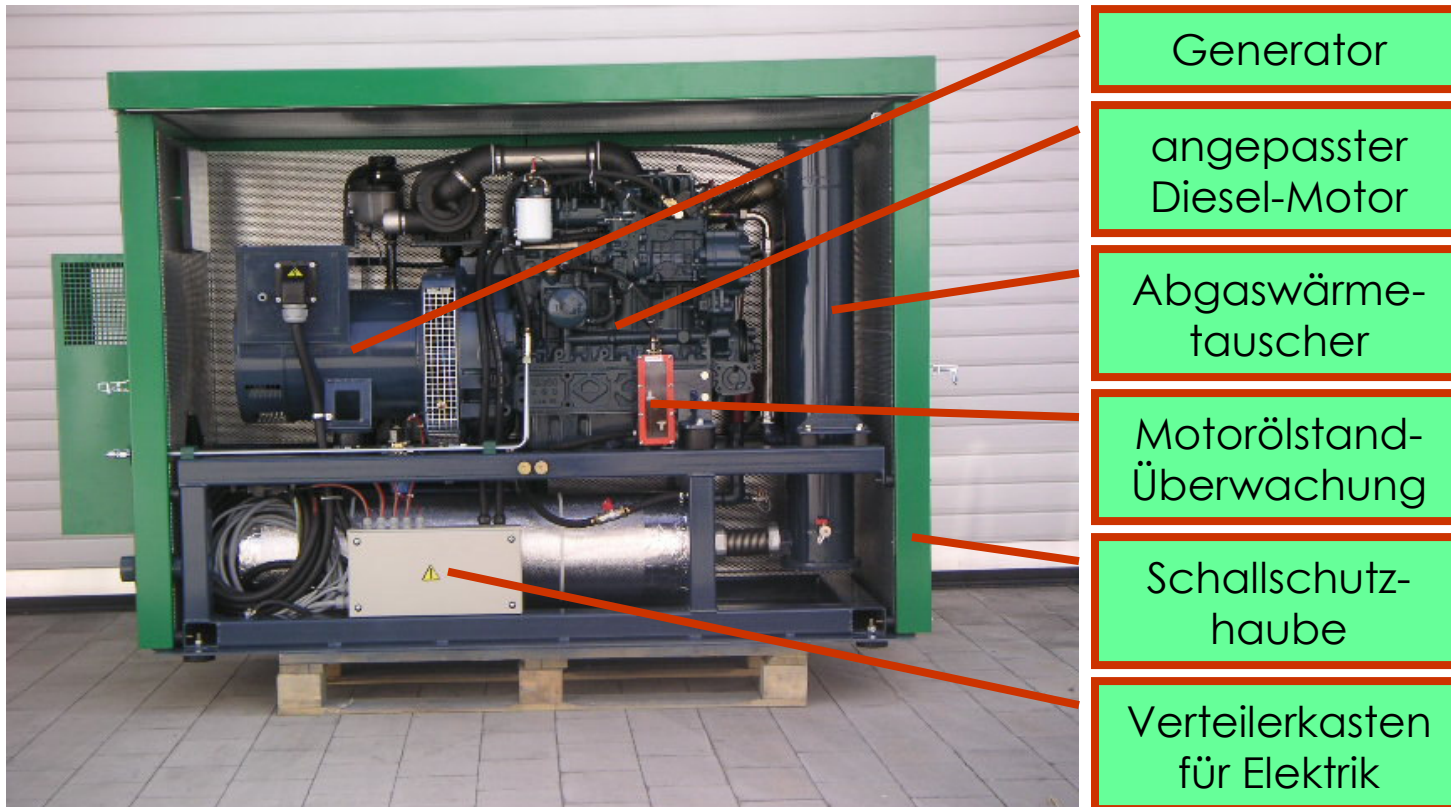


- Preisvorteil Biodiesel 0,12 €/l
- abzgl. Mehrverbrauch 0,08 €/l



Quelle: FAL

# BHKW-Technik



BHKW stellen hohe Anforderungen an die Qualität der Aggregate, insbesondere des Dieselmotors



# Das EEG für Pflanzenöl- BHKW

---



## §8 Vergütung von Strom aus Biomasse

### Grundvergütung (Inbetriebnahmejahr 2007)

bis einschließlich einer el. Leistung von 150 kW mindestens **11,0 cent/kWh**

### **Absatz 2: NawaRo-Bonus .... 6 cent/kWh,**

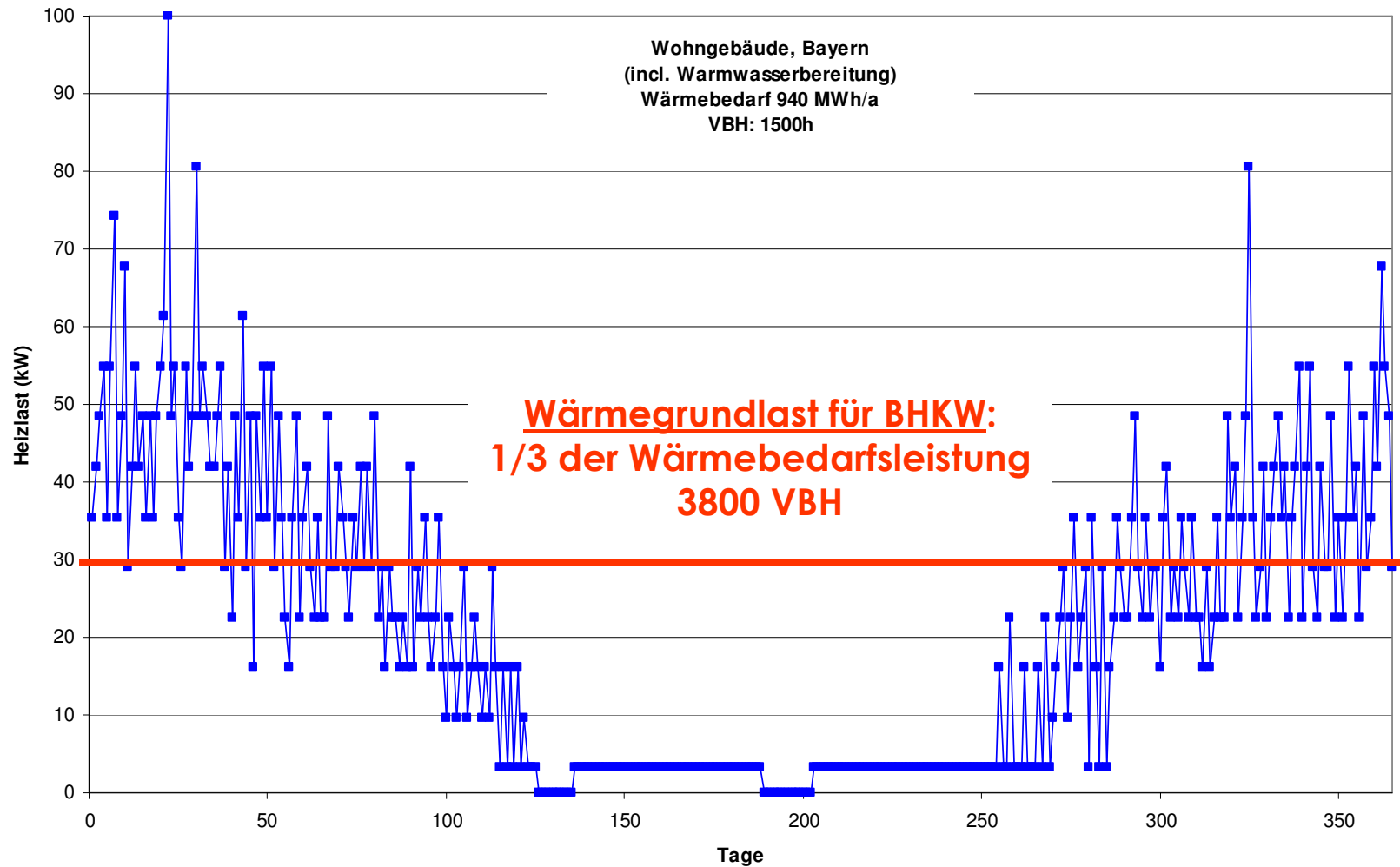
1. wenn der Strom ausschließlich aus Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen, ..... die keiner weiteren als der zur Ernte, Konservierung oder Nutzung in der Biomasseanlage erfolgten Aufbereitung oder Veränderungen unterzogen wurden

2. .... der Anlagenbetreiber ... ein Einsatzstoff-Tagebuch mit Angaben und Belegen über Art, Menge und Herkunft der eingesetzten Stoffe den Nachweis führt.....

### **Absatz 3: KWK-Bonus ... 2,0 cent/kWh**

...soweit es sich um Strom im Sinne von § 3 Absatz 4 des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes handelt

# Jahresganglinie- Wohngebäude

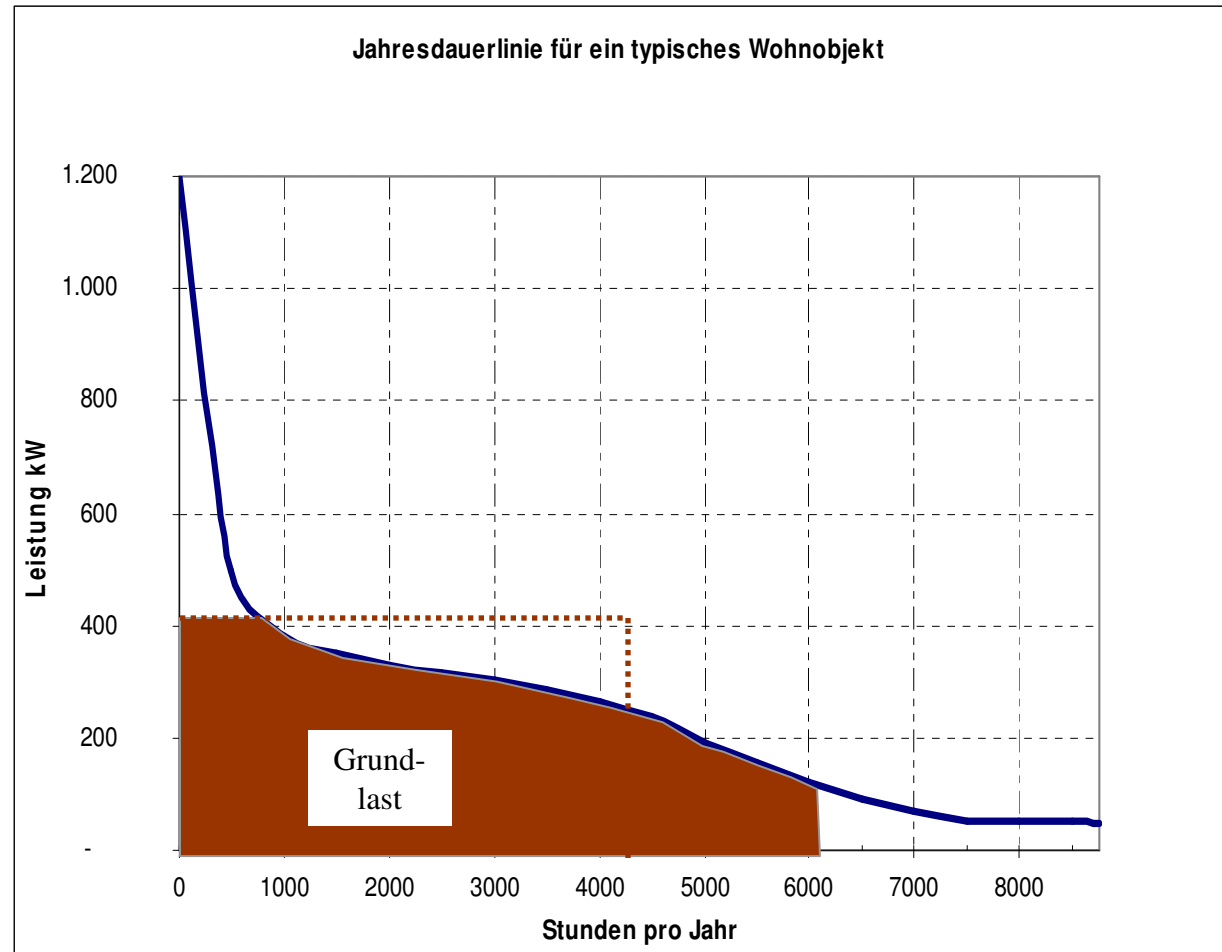




# Jahresdauerlinie- Wohngebäude

## Ziel:

- möglichst hohe Laufzeit für das teure BHKW
- mit 30 bis 50% der Leistung können deutlich über 80% der Arbeit erbracht werden (bei hohen Volllaststunden)



# BHKW- Wirtschaftlichkeit I



## BHKW-Auslegung

Nutzwärme: 163.281 kWh/a

Leistung, el: 25 kW

Feuerungswärmeleistung: 78 kW

Pflanzenöl-Heizwert: 9,66 kWh/l

Investition 1): 45.000 €

Laufzeit (VBH): 3.800 h/a

Jahresverbrauch: 30.732 l/a

## Einnahmen

Inbetriebnahme 2006	Wirkungsgrad	Nutzungsgrad	Vergütung	Leistung	Betrag €/a	bez. auf Pflanzenöl
Elektrizität 2)	32%	32%	0,192 €/kWh	25 kW el	18.202 €/a	0,592 €/l
Wärme 3)	55%	55%	0,059 €/kWh	43 kW th	9.605 €/a	0,313 €/l
<b>Summe</b>	<b>87%</b>				<b>27.807 €/a</b>	<b>0,905 €/l</b>

## Ausgaben

	Anteil	Nutzungsdauer	Zinssatz kal.	Annuität	Kapitaldienst	bez. auf Pflanzenöl
BHKW	65%	8,0 a	4,5%	15,2%	4.435 €/a	
Sonstiges	35%	12,0 a	4,5%	11,0%	1.727 €/a	
<b>Summe</b>					<b>6.162 €/a</b>	<b>0,200 €/l</b>
Unterhalt-BHKW				0,030 €/kWhel	2.850 €/a	0,093 €/l
Brennstoffpreis Pflanzenöl					18.439 €/a	0,600 €/l
<b>Summe</b>					<b>27.451 €/a</b>	<b>0,893 €/l</b>
<b>Gewinn</b>					<b>356 €/a</b>	<b>0,012 €/l</b>

**Die Berechnung zeigt, dass ausschließlich ein wärmegeführter Betrieb gewinnbringend sein kann.**

Aktuelle Information zur Preisentwicklung für Rapsöl, sowie zu Lieferanten für Pflanzenöl und Hersteller von Pflanzenöl-BHKW's finden Sie unter [www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de).

Quellen:

- 1) TFZ Straubing, el. Leistung von 25 kW
- 2) nach EEG: inklusive NawaRo- und KWK-Bonus
- 3) Wärmegutschrift in Höhe des Heizölpreises von 0,50 cent/l

# BHKW- Wirtschaftlichkeit II



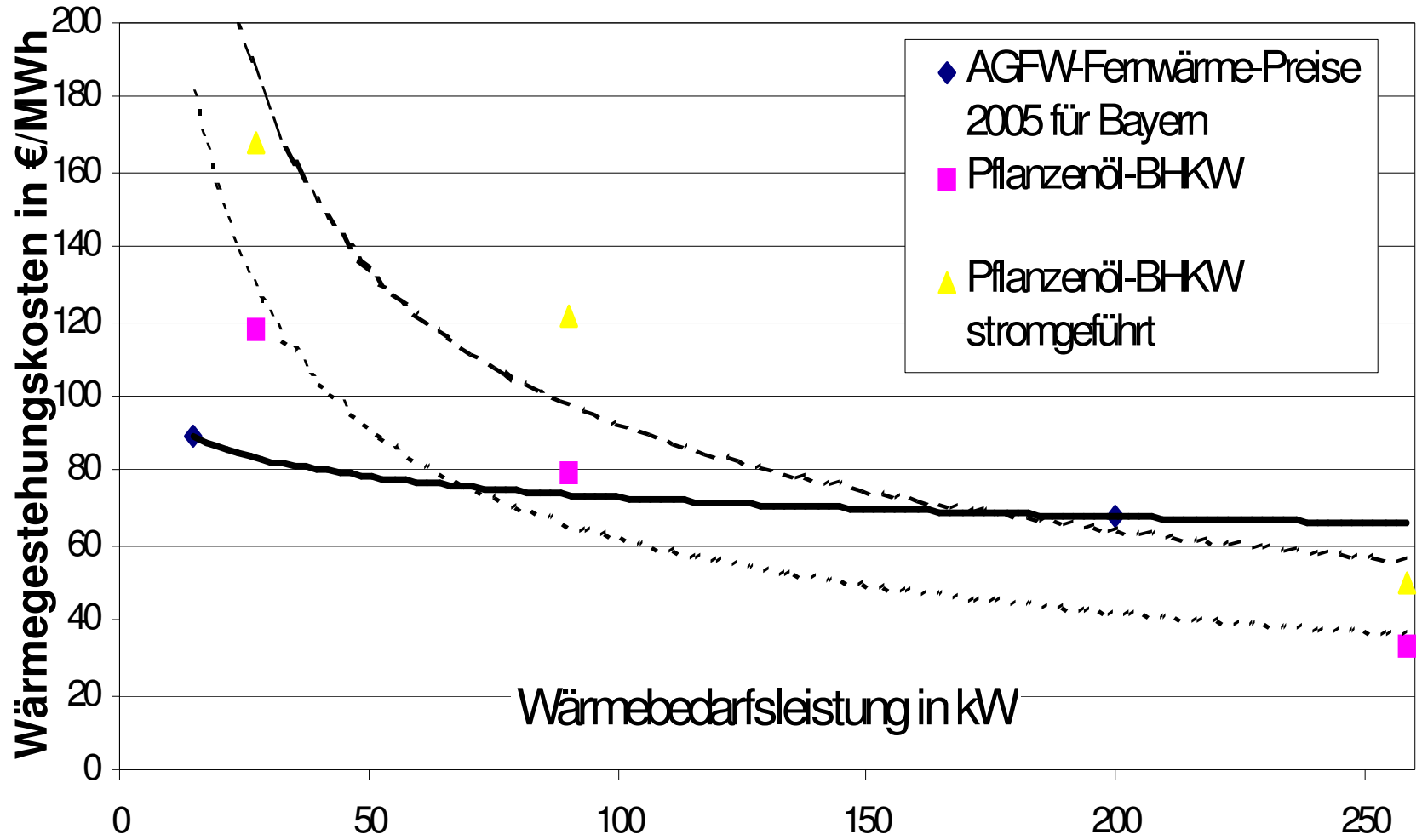
Wärme- bedarfs- leistung (kW)	el. Leis- tung (kW)	therm. Leistung (kW)	Betriebsart	Investi- tion (€)	Unter- halt BHKW (€/a)	Brennstoff- preis (€/l)	Wärme- menge (kWh/a)
27	8	14	monovalent	24.000	960,00	0,65	41.250
90	25	43	bivalent (mit Stückholz- kessel)	53.000	2.250,00	0,64	135.351
258	100	123	bivalent (mit Heizölkessel)	98.000	6.000,00	0,63	387.692

## Annahme:

- Wohngebäude mit 1.500 Vbh
- Laufzeit des BHKW's: wärmegeführt 3000h/a; stromgeführt 6000 h/a



# BHKW- Wirtschaftlichkeit III





# Voraussetzung für Pflanzenöl-BHKW



## **Wärmebedarf:**

Hoher und gleicher Wärmebedarf ist eine Grundvoraussetzung für die Kraft-Wärme-Kopplung.

## **Auswahl und Betrieb der Anlage:**

- BHKW-Lieferant sollte im ersten Betriebsjahr die Wartung übernehmen und über Referenzen verfügen.
- Auf die Qualität der Pflanzenöle achten.
- Wartung und Betreuung der Anlage berücksichtigen.

## **Wirtschaftlichkeit**

Prüfung mit realistischen Annahmen.





## Fazit

1. Rapsölkraftstoff ist eine Möglichkeit zur dezentralen und nachhaltigen Kraftstoffversorgung



2. Rapsölkraftstoff kann sich in der stationären und mobilen Anwendung rechnen