

## „Wärme aus Biomasse“

Stand der Technik und Perspektiven

### Wirtschaftlichkeit von Biomasseheizungen in der Landwirtschaft

Landwirtschaftszentrum Haus Düsse

24., 25. und 26. Januar 2008

### Biomasseheizungen in der Landwirtschaft

#### Holzfeuerungsanlagen:

- Stück-/Scheitholz
- Holzpellets
- Holzhackschnitzel



#### Strohfeuerungsanlagen

- Strohpellets
- Quader- u. Rundballen



#### Vielstoff-Feuerungsanlagen

- Getreidekorn/Miscanthus



# 1. Vergleich der Brennstoffkosten von Biomasse und fossilen Energieträger!

## Kosten je kWh bei Einsatz verschiedener Energieträger

Brennstoff	Kosten	H <sub>i</sub> kWh/kg	kWh/Einh.	€/kWh
Heizöl	0,65 €/l	9,8 (l)	9,4	6,9
	0,72 €/l	9,8 (l)	9,4	7,7
Rapsöl	0,90 €/l	9,3 (l)	8,4	10,8
	1,00 €/L	9,3 (l)	8,4	11,9
Erdgas	0,49 €/m <sup>3</sup>	9,2 (m <sup>3</sup> )	9,1	5,4
	0,55 €/m <sup>3</sup>	9,2 (m <sup>3</sup> )	9,1	6,0
Flüssiggas	0,48 €/l	6,7	6,3	7,6
	(1 kg = 2 l) 0,50 €/l	6,7	6,3	7,9
Walholz, Landschaftsp	14,00 €/Srm=345 kg	3,7	3,3	1,1
getr. Hackschnitze	20,00 €/Srm=180 kg	4,7	4,3	2,3
Holzpellets	20,50 €/dt	5,0	4,7	4,4
Industriepellets	15,50 €/dt	3,6	2,9	5,3
Abfallgetreide (Fusarium,...)	13,00 €/dt	4	3,5	3,7
Energieweizen	20,00 €/dt	4,15	3,7	5,5
Stroh gelagert	6,50 €/dt	4,1	3,6	1,7
Strohpellets	16,00 €/dt	4,5	4,1	4,0

WG: Wirkungsgrad des Heizkessels; H<sub>i</sub>: unterer Heizwert

## 2.

**Berücksichtigt werden müssen die  
Investitionskosten der  
Feuerungsanlagen mit den  
unterschiedlichen  
Brennstoffträgern!**

### **Beispiele für eine praktische Darstellung einer Rentabilitätsberechnung für verschiedene Brennstoffträger**

Landw. Zuchtsauenbetrieb

Tierproduktion: 336 prod. Sauen  
1.600 Plätze im Ferkelaufzuchtstall

Ackerbereich: ca. 65 ha landw. Nutzfläche

Wohneinheiten: - Betriebsleiterhaus von Baujahr 1935  
Modernisiert 1977, 220 m<sup>2</sup> Wohnfläche  
- Altenteil von Baujahr 2001, 130 m<sup>2</sup> Wohnfläche

vorh. Heizsystem EL-Heizung Baujahr 1986 inkl. 4.500 l Tanklager  
Zentralanlage

Wärmebedarfsberechnung für den landwirtschaftlichen Betrieb:						Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
<b>Gesamtnennleistung für landw. Betriebes:</b>		<b>201,0</b>				kW
<b>Jahresenergieverbrauch:</b>		<b>500.353</b>				kWh/a
			<b>Industrie-</b>	<b>Vielstoffkessel</b>		
<b>Brennstoffe</b>	<b>Heizöl EL L</b>	<b>Flüssiggas P</b>	<b>Holzpellets</b>	<b>Hackschnitzel</b>	<b>Getreide</b>	
<b>Investitionskosten</b>						
Feuerungsanlage mit Regelung	22.000	20.100	32.450	31.250	35.450	
Installationsteile/Anbindung	750	2.250	5.750	7.500	7.500	
Feuerungsraum/Lagerung/Tank	3.500	4.870	10.000	17.500	10.000	
Warm-/Brauchwasserpufferspeicher	1.000	1.000	5.000	8.000	10.000	
Schornstein/Kamin	1.750	1.750	3.500	3.500	3.500	
Förderung						
Lieferung/Montage/Inbetriebnahme	1.250	1.950	3.800	4.500	4.500	
Bauliche Investition/Fernwärme/Umbau	-	750	5.000	5.000	5.000	
<b>Gesamte Investitionskosten</b>	<b>30.250</b>	<b>32.670</b>	<b>65.500</b>	<b>77.250</b>	<b>75.950</b>	
<b>Jahreskosten</b>						
10 % AfA Technik 10 Jahre	2.500	2.530	4.700	5.125	5.745	
3,3 % AfA Bauen 30 Jahre	173	243	611	858	611	
1,5 % techn. Instandsetzung/Reparatur/Wart.	375	380	705	769	862	
1,0 % baul. Instandsetzung/Reparatur	53	74	185	260	185	
0,5 % Hilfsenergie	413	413	413	413	413	
5,5 % Zinsanspruch v. 0,5 INV.ges.	832	898	1.801	2.124	2.089	
<b>Gesamt:</b>	<b>4.345</b>	<b>4.232</b>	<b>7.895</b>	<b>9.040</b>	<b>9.227</b>	
<b>Anlagenkosten Cent/kWh</b>	<b>0,87</b>	<b>0,85</b>	<b>1,58</b>	<b>1,81</b>	<b>1,84</b>	
<b>Verbrauch:</b>	<b>l</b>	<b>l</b>	<b>t</b>	<b>SRM</b>	<b>t</b>	
Mengeneinheit	58.019	73.468	156,8	820,1	154,4	
Preis Euro/Mengeneinheit	0,65	0,48	175,00	20,0	200,0	
Brennstoffkosten/Jahr	37.711,70 €	35.264,58 €	27.431,63 €	16.402,87 €	30.885,99 €	
<b>Brennstoffkosten Cent/kWh</b>	<b>7,54</b>	<b>7,05</b>	<b>5,48</b>	<b>3,28</b>	<b>6,17</b>	
<b>ges. Heizkosten Cent/kWh</b>	<b>8,41</b>	<b>7,89</b>	<b>7,06</b>	<b>5,09</b>	<b>8,02</b>	
Jährliche Heizkosten	42.057	39.496	35.326	25.443	40.113	

Dipl.-Ing. Elmar Brügger Referat 44 0251/2376-324 elmar.bruegger@lwk.nrw.de

		Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
<b>Beispiele für eine praktische Darstellung einer Rentabilitätsberechnung für verschiedene Brennstoffträger</b>		
Landw. Schweinemastbetrieb		
Tierproduktion:	1.500 Mastschweine	
Wohneinheiten:	Betriebsleiterhaus von Baujahr 1935 Altenteil von Baujahr 2001	
vorh. Heizsystem	EL-Heizung Baujahr 1986 inkl. 4.500 l Tank Entspricht nicht mehr der 1. BImSchV	

Dipl.-Ing. Elmar Brügger Referat 44 0251/2376-324 elmar.bruegger@lwk.nrw.de

Wärmebedarfsberechnung für den landwirtschaftlichen Betrieb:						Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
<b>Gesamtnennleistung für landw. Betriebes:</b>		<b>129,0</b>				kW
<b>Jahresenergieverbrauch:</b>		<b>170.473</b>				kWh/a
<b>Brennstoffe</b>		<b>Heizöl EL L</b>	<b>Flüssiggas P</b>	<b>Holzpellets</b>	<b>Hackschnitzel</b>	<b>Vielfestkessel Getreide</b>
<b>Investitionskosten</b>						
Feuerungsanlage mit Regelung	13.000	11.900	27.300	28.950	30.750	
Installationsteile/Anbindung	500	1.500	3.500	5.000	3.500	
Feuerungsraum/Lagerung/Tank	2.000	2.500	8.500	20.000	8.500	
Warm-/Brauchwasserpufferspeicher	1.000	1.000	1.000	3.000	4.000	
Schornstein/Kamin	1.250	1.250	3.500	3.500	3.500	
Förderung						
Lieferung/Montage/Inbetriebnahme	750	1.200	3.000	3.500	3.000	
Bauliche Investition/Femwärme/Umbau	-	750	3.000	3.000	3.000	
<b>Gesamte Investitionskosten</b>	<b>18.500</b>	<b>20.100</b>	<b>49.800</b>	<b>66.950</b>	<b>56.250</b>	
<b>Jahreskosten</b>						
10 % AfA Technik 10 Jahre	1.525	1.560	3.480	4.045	4.125	
3,3 % AfA Bauen 30 Jahre	107	149	495	875	495	
1,5 % techn. Instandsetzung/Reparatur/Wart	229	234	522	607	619	
1,0 % baul. Instandsetzung/Reparatur	33	45	150	265	150	
0,5 % Hilfsenergie	141	141	141	141	141	
5,5 % Zinsanspruch v. 0,5 INV/ges.	509	553	1.370	1.841	1.547	
<b>Gesamt:</b>	<b>2.543</b>	<b>2.492</b>	<b>5.785</b>	<b>7.431</b>	<b>6.608</b>	
<b>Anlagenkosten Cent/kWh</b>	<b>1,49</b>	<b>1,46</b>	<b>3,39</b>	<b>4,36</b>	<b>3,88</b>	
<b>Verbrauch:</b>	l	l	t	SRM	t	
Mengeneinheit	19.767	25.031	58,0	279,4	52,6	
Preis Euro/Mengeneinheit	0,65	0,480	175,00	20,0	200,0	
<b>Brennstoffkosten/Jahr</b>	<b>12.848,55 €</b>	<b>12.014,82 €</b>	<b>10.147,19 €</b>	<b>5.588,54 €</b>	<b>10.523,01 €</b>	
<b>Brennstoffkosten Cent/kWh</b>	<b>7,54</b>	<b>7,05</b>	<b>5,95</b>	<b>3,28</b>	<b>6,17</b>	
<b>ges. Heizkosten Cent/kWh</b>	<b>9,03</b>	<b>8,51</b>	<b>9,35</b>	<b>7,64</b>	<b>10,05</b>	
<b>Jährliche Heizkosten</b>	<b>15.391</b>	<b>14.507</b>	<b>15.932</b>	<b>13.020</b>	<b>17.131</b>	

Dipl.-Ing. Elmar Brügger Referat 44 0251/2376-324 elmar.bruegger@lwk.nrw.de

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen	
<h2>Förderung für landw. Betriebe mit Tierproduktion:</h2> <p>Zinsgünstige Darlehn</p> <p><a href="http://www.kfw-foerderbank.de">www.kfw-foerderbank.de</a></p> <p><a href="http://www.rentenbank.de">www.rentenbank.de</a></p> <p>Agrarinvestitionsprogramm AFP</p> <p><a href="http://www.landwirtschaftskammer.de">www.landwirtschaftskammer.de</a></p>	
Dipl.-Ing. Elmar Brügger Referat 44 0251/2376-324 elmar.bruegger@lwk.nrw.de	

## Fazit:

- Jeder landwirtschaftliche Betrieb muss individuell seinen Warmwasser- u. Strombedarf ermitteln! (Versorgungskonzept)
- Sind die landw. Gebäude optimal gedämmt und Energetisch für die Tierproduktion optimiert, umso geringer wird die Nennfeuerungsleistung und der Brennstoffverbrauch der Wärmeerzeugungsanlagen!
- Der Faktor Arbeitszeit für die biogenen Verbrennungsanlagen **muss** gesamtbetrieblich betrachtet werden!

**Die optimale Energie-Erzeugungsanlage für das landwirtschaftlichen Unternehmen zu finden!**

## Energieleherschau auf Haus Düsse

