

# **„Wärme aus Biomasse - Von der Idee zum Projekt“**

## **Kosteneinsparung durch Biomasse an einem Beispielbetrieb**

**EnergieAgentur.NRW**

**Landwirtschaftskammer NRW**

**Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW**

**05.03.2013**

**Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Düsse**

### Betriebsleiterhaus

... alter Familienbesitz

(z.B. Bruchstein, Fachwerk oder Denkmalschutz – Dämmung möglichst)

25 Jahre alte Ölheizung

Einsatz von Holz im Kamin/Kaminofen

Entfernte Wasserstellen mit Elektroboiler

Dauerlaufende Computertechnik



**.. zuerst noch einmal das Ziel:  
spezifischer Wärme- und Stromverbrauch  
... aber welche Energie geht wo hin? Wie vergleiche  
ich Holz, Gas und Öl?  
Jetzt hilft nur noch systematisches Vorgehen mit  
Checklisten**

### Sauenstall

Beheizung

Wärmepumpe

EnEinhäus 85 (EnEV 2009)  
Wärmepumpe, WP ...

Nachrüstung Gas/Biomasseanlage

Angabe von Fernwärme

### Mastschweineestall

Beheizung mit Gaskanone

PV auf dem Dach

**Das erste Ziel ist die Ermittlung/Erfassung des Energieverbrauchs von dem landw. Betrieb**

**Das zweite Ziel ist die vergleichende Bewertung des Energieverbrauchs**

# Ø-Energieverbrauch\* in der Innen- und Außenwirtschaft

Ø Energieverbrauch* in der Innen- und Aussenwirtschaft			
Betriebszweig	Ø Strom- verbrauch pro Jahr	Ø Heizenergie- verbrauch pro Jahr	Ø Diesel- verbrauch pro Jahr
Sauenhaltung (inkl. Ferkel bis 28 kg)	270 kWh/ Sau	950 kWh/ Sau	–
Mastschweine- haltung	35 kWh/ Platz	50 kWh/ Platz	–
Milchvieh- haltung	400 kWh/ Kuh	–	–
Kälbermast	100 kWh/ Platz	400 kWh/ Platz	–
Hähnchenmast	0,3 kWh/ Tier	1,1 kWh/ Tier	–
Acker	–	–	100 l/ha
Grünland	–	–	80 l/ha

\*Orientierungswerte aus Praxisbetrieben - keine abgesicherten Meßwerte

**Das dritte Ziel sind die vergleichende Bewertung  
des Energieverbrauchs in Abhängigkeit des  
tatsächlichen betrieblichen Gesamtverbrauches  
auf die einzelnen Produktionsbereiche  
aufzuteilen**

**... erst wenn vergleichbare Maßstäbe  
vorliegen kann eine vorsichtige  
Beurteilung abgegeben werden**

# Über dem Durchschnitt? – Energiecheck!

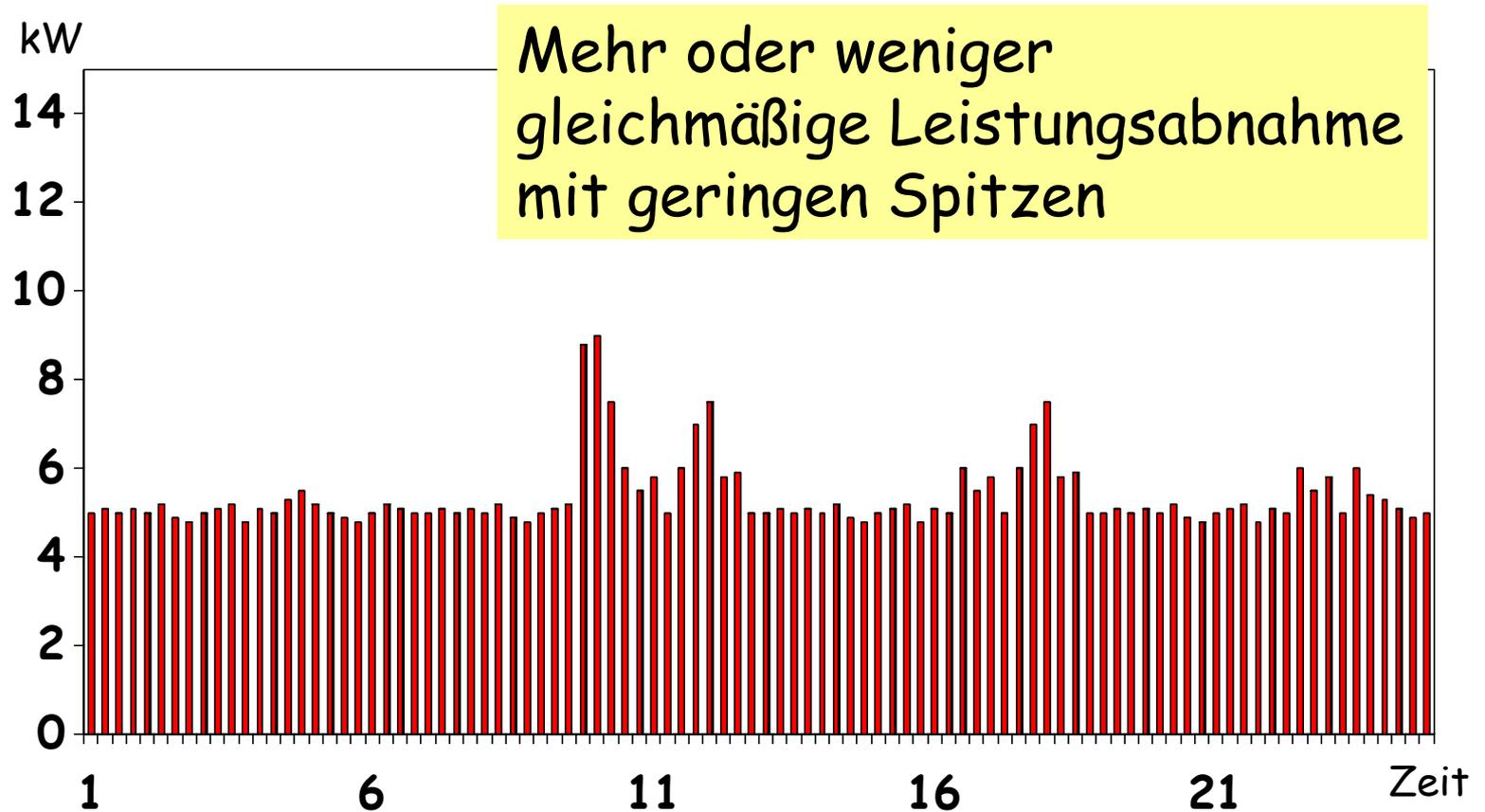
# Spezifischer Energiebedarf

		Abferkelbucht	Ferkelaufzucht	Zuchtsauenplatz	Mastschweineplatz
		kWh/Platz	kWh/Platz	kWh/Platz	kWh/Platz
<b>Wärme</b>	Anzahl	198	191	125	166
	Mittelwert	652	124	276	50
	Max	2891	395	879	1021
	Min	54	10	24	3
	LK-Durchschnitt	680	140	330	50
<b>Strom</b>	Anzahl	200	194	171	175
	Mittelwert	413	29	79	38
	Max	1817	473	259	95
	Min	51	6	20	8
	LK-Durchschnitt	120	16	50	25

**... für Möglichkeiten von Einsparpotenzialen in der Technik und in dem baulichem Bereich sind die Wege allgemein dargestellt und vorrangig umzusetzen.**

**... für die Entwicklung von neuen Energieversorgungskonzepten und die Abschätzung möglicher Substitutionen durch regenerative Energien muss die Betrachtung noch differenzierter werden.**

# Tagesgang des Elektro- Energieverbrauches

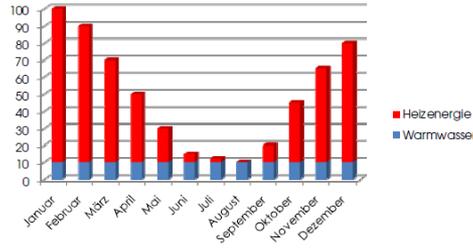


# Jahresgang des Heiz-Energieverbrauches

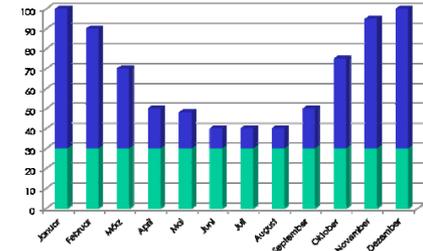
120 kW

15 kW

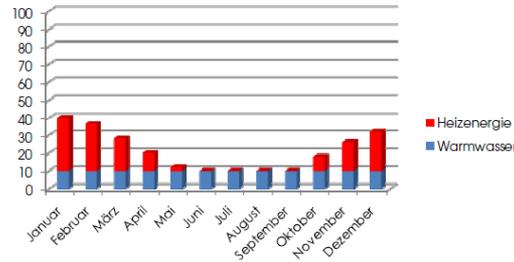
Altbau / Kirche



Gasthaus



EnEV



# Beispiele für eine praktische Darstellung einer Rentabilitätsberechnung für verschiedene Brennstoffträger

Landw. Zuchtsauenbetrieb

Tierproduktion: 336 prod. Sauen

1.600 Plätze im Ferkelaufzuchtstall

Ackerbereich: 55 ha landw. Nutzfläche, 3 ha Stilllegungsfläche

Wohneinheiten: - Betriebsleiterhaus von Baujahr 1935

Modernisiert 1980, 220 m<sup>2</sup> Wohnfläche, 5 EW

- Altenteiler Baujahr 2001, 130 m<sup>2</sup> Wohnfläche, 2 EW

vorh. Heizsystem: EL-Heizung 60 kW, Baujahr 1990, 12 m<sup>3</sup> GFK- Tanks,

Wh u. Abf., restl. Tierprod. FG-Therme 100 kW, Twin-  
Rohre mit Abd., 4,8 m<sup>3</sup> FG-Tank Eigen!

**Rentabilität/Wirtschaftlichkeit**  
**wird hier vorrangig gesehen!**

**Alternative: Unabhängigkeit!**

**...Beispielbetriebe aus der Landwirtschaft  
und dessen Wärmeverbräuche auf fossiler  
Brennstoffbasis!**

# Wärmebedarfsberechnung für den landwirtschaftlichem Betrieb:

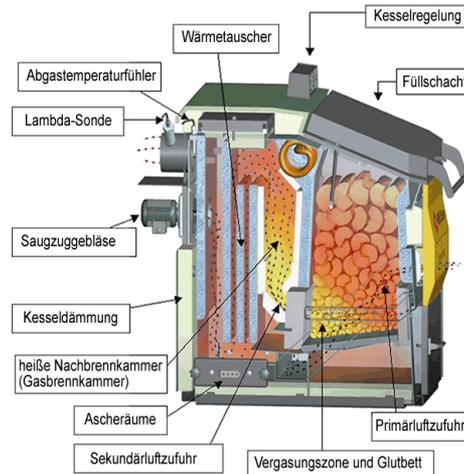
<b>Gesamtnennleistung für landw. Betriebes:</b>	<b>153,9</b>	kW
<b>Jahresenergieverbrauch:</b>	<b>334.193</b>	kWh/a

Brennstoffe	Heizöl EL L	Flüssiggas P		Erdgas L	
<b>Investitionskosten</b>	<b>130.753</b>	<b>203.440</b>			
Feuerungsanlage mit Regelung	5.500	14.300	-	14.800	-
Installationsteile/Anbindung	1.800	1.500	-	1.550	-
Feuerungsraum/Lagerung/Tank	2.000	2.500	-	2.500	-
Warm-/Brauchwasserpufferspeicher	1.000	1.000	-	2.000	-
Schornstein/Kamin	1.250	1.750	-	2.000	-
Förderung	-	-	-	-	-
Lieferung/Montage/Inbetriebnahme	1.100	2.300	-	4.500	-
Bauliche Investition/Fernwärme/Umbau	-	750	-	5.000	-
<b>Gesamte Investitionskosten</b>	<b>12.650</b>	<b>24.100</b>	-	<b>32.350</b>	-
<b>Jahreskosten</b>					
10 % AfA Technik 10 Jahre	940	1.910	-	2.285	-
3,3 % AfA Bauen 30 Jahre	107	165	-	314	-
1,5 % techn. Instandsetzung/Reparatur/V	141	287	-	343	-
1,0 % baul. Instandsetzung/Reparatur	33	50	-	95	-
0,5 % Hilfsenergie	414	276	-	551	-
5,5 % Zinsanspruch v. 0,5 INVges.	348	663	-	890	-
<b>Gesamt:</b>	<b>1.982</b>	<b>3.350</b>	-	<b>4.477</b>	-
<b>Anlagenkosten Cent/kWh</b>	<b>1,52</b>	<b>1,65</b>	-	<b>1,34</b>	-
<b>Verbrauch:</b>			t		t
Mengeneinheit	15.162	29.872	-	38.519	-
Preis Euro/Mengeneinheit	<b>0,86</b>	<b>0,57</b>		<b>0,58</b>	
Brennstoffkosten/Jahr	<b>13.038,46 €</b>	<b>17.026,77 €</b>	- €	<b>22.341,15 €</b>	- €
<b>Brennstoffkosten Cent/kWh</b>	<b>9,97</b>	<b>8,37</b>		<b>6,69</b>	
<b>ges. Heizkosten Cent/kWh</b>	<b>11,49</b>	<b>10,02</b>	-	<b>8,02</b>	-
<b>Jährliche Heizkosten</b>	<b>15.021</b>	<b>20.377</b>		<b>26.818</b>	
<b>Gesamt:</b>	<b>35.397</b>				

# Alternative Energie und Energie Alternativen

## zur Erzeugung von Wärme und/oder Strom:

- Biogas
- **Biomasse**
- Solarthermie
- Wasserkraft
- BHKW
- Wärmepumpe
- Windkraft
- Photovoltaik



Brennstoff	Preis		H <sub>u</sub>	WG	Netto	Spezifische Kosten
			kWh	%	kWh	Ct/kWh
Heizöl	0,74	€/l	9,8	95	9,31	7,95
	0,95	€/l	9,8	95	9,31	10,20
Erdgas	0,55	€/l	9,6	98	9,41	5,85
	0,72	€/l	9,6	98	9,41	7,65
Flüssiggas (1kg = 2 l)	0,63	€/l	6,7	95	6,37	9,89
	0,46	€/l	6,7	95	6,37	7,23
Anthrazitkohle	290	€/to	8,8	85	7,48	3,87
getr. Hackschnitzel	20,00	€/ Srm 180 kg	4,7	85	4,00	2,78
Holzpellets	24,00	€/dt	5	95	4,75	5,05
Industriepellets	20,00	€/dt	4,2	85	3,60	5,55
Miscanthus Eigen	10,00	€/ Srm 110 kg	4,4	85	3,74	2,43
Miscanthus Zukauf	20,00	€/ Srm 110 kg	4,4	85	3,74	4,86
Energiegetreide	21,00	€/dt	4,2	90	3,78	5,55
Stroh gelagert	10,00	€/dt	4,1	85	3,49	2,87
Strohpellets	22,00	€/dt	4,5	90	4,05	5,43

H<sub>u</sub>: Unterer Heizwert

WG: Kesselwirkungsgrad

## 2.

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

**..... Beispielbetriebe aus der Landwirtschaft  
und dessen Wärmeverbräuche auf  
Alternativen Energieträger!**

**Wärmebedarfsberechnung für den landwirtschaftlichem Betrieb:**
**Gesamtnennleistung für landw. Betriebes:**
**153,9** kW

**Jahresenergieverbrauch:**
**334.193** kWh/a

Brennstoffe			Industrie-	Vielstoffkessel	
	Heizöl EL L	Flüssiggas P	Holzpellets	Hackschnitzel	Strohballen
<b>Investitionskosten</b>	<b>130.753</b>	<b>203.440</b>			
Feuerungsanlage mit Regelung	5.500	14.300	42.500	48.750	55.750
Installationsteile/Anbindung	1.800	1.500	3.500	5.000	35.800
Feuerungsraum/Lagerung/Tank	2.000	2.500	8.500	20.000	15.000
Warm-/Brauchwasserpufferspeicher	1.000	1.000	2.000	3.000	7.500
Schornstein/Kamin	1.250	1.750	3.500	3.500	3.500
<b>Förderung</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Lieferung/Montage/Inbetriebnahme	1.100	2.300	3.000	3.500	5.500
Bauliche Investition/Fernwärme/Umbau	-	750	18.000	18.000	20.000
<b>Gesamte Investitionskosten</b>	<b>12.650</b>	<b>24.100</b>	<b>81.000</b>	<b>101.750</b>	<b>143.050</b>
<b>Jahreskosten</b>					
10 % AfA Technik 10 Jahre	940	1.910	5.100	6.025	10.455
3,3 % AfA Bauen 30 Jahre	107	165	990	1.370	1.271
1,5 % techn. Instandsetzung/Reparatur/Wartu	141	287	765	904	1.568
1,0 % baul. Instandsetzung/Reparatur	33	50	300	415	385
0,5 % Hilfsenergie	414	276	551	827	965
5,5 % Zinsanspruch v. 0,5 INVges.	348	663	2.228	2.798	3.934
<b>Gesamt:</b>	<b>1.982</b>	<b>3.350</b>	<b>9.934</b>	<b>12.339</b>	<b>18.578</b>
<b>Anlagenkosten Cent/kWh</b>	<b>1,52</b>	<b>1,65</b>	<b>2,97</b>	<b>3,69</b>	<b>5,56</b>
<b>Verbrauch:</b>	l	l	t	SRM	t
Mengeneinheit	15.162	29.872	94,7	612,9	101,9
Preis Euro/Mengeneinheit	<b>0,86</b>	<b>0,57</b>	<b>200,00</b>	<b>20,0</b>	<b>100,0</b>
Brennstoffkosten/Jahr	<b>13.038,46 €</b>	<b>17.026,77 €</b>	<b>18.945,17 €</b>	<b>12.257,21 €</b>	<b>10.188,80 €</b>
<b>Brennstoffkosten Cent/kWh</b>	<b>9,97</b>	<b>8,37</b>	<b>5,67</b>	<b>3,67</b>	<b>3,05</b>
<b>ges. Heizkosten Cent/kWh</b>	<b>11,49</b>	<b>10,02</b>	<b>8,64</b>	<b>7,36</b>	<b>8,61</b>
		-	-	-	-
<b>Jährliche Heizkosten</b>	<b>15.021</b>	<b>20.377</b>	<b>28.879</b>	<b>24.596</b>	<b>28.766</b>
	<b>Gesamt:</b>	<b>35.397</b>			

## **.....Förderungen für Alternative Wärme- Erzeugungs-Syteme**

**Energie Agentur NRW/Ingenieurkammer-Bau NRW  
Gebäude-Check Energie/Start Beratung Energie/Solar-Check NRW**

**[www.energieagentur.nrw.de](http://www.energieagentur.nrw.de)**

**Ökologisches Bauen/Wohnraum Modernisieren/CO<sub>2</sub>-  
Gebäudesanierungsprogramm/Heizungssysteme**

**[www.kfw-foerderbank.de](http://www.kfw-foerderbank.de)**

**Erneuerbare Energien**

**[www.bafa.de](http://www.bafa.de)**

**Rationelle Energiegewinnung**

**[www.progres.nrw.de](http://www.progres.nrw.de)**

**Agrarinvestitionsförderprogramm (AFP)**

**[www.landwirtschaftskammer.de](http://www.landwirtschaftskammer.de)**

## Fazit:

- Jeder landwirtschaftliche Betrieb muss, entsprechend seinen Verbrauchseinheiten, seinen Wärme- u. Strombedarf ermitteln können! (Versorgungskonzept)
- Sind die Verbrauchseinheiten dem Stand der Technik 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,

**um die optimale Energie-Erzeugungsanlage für  
sein landwirtschaftliches Unternehmen zu finden!**

**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

