

„ Wärme aus Biomasse – Stand der Technik und Perspektiven“

Wärmebedarfsermittlung und Wirtschaftlichkeit von Biomasseheizungen

27.01.2012

Fachtagung im Landwirtschaftszentrum
Haus Düsse

Energie im Schweinestall:

Strom: für Beleuchtung und für den Antrieb von Motoren in Fütterungsanlagen, Ventilatoren, Hochdruckreinigern, Entmistungen und Güllepumpen

Bereitstellung durch EVU und/oder BHKW

Kennzeichen: gleichmäßige Abnahme mit geringen Leistungsspitzen

Wärme: zum Ausgleich der Wärmeverluste durch das Stallgebäude und durch die Lüftung zur Beheizung des Ferkelnestes

Bereitstellung durch Heizungsanlage mit Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, regenerative Brennstoffe, BHKW

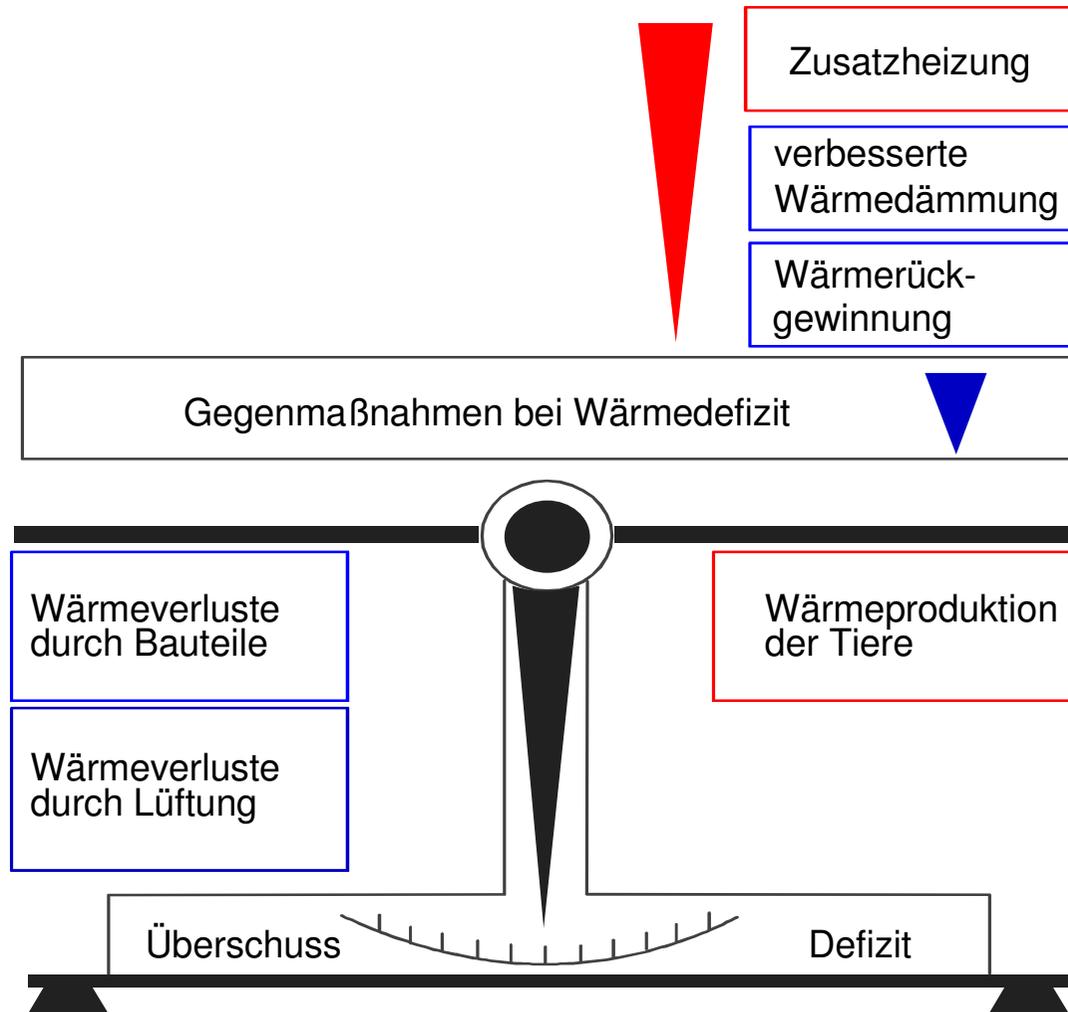
Kennzeichen: geringe Leistung im Sommer
hohe Leistung im Winter

Wärmebedarfsermittlung

... zuerst die Theorie

Wärmebedarfsermittlung

Wärmebilanz



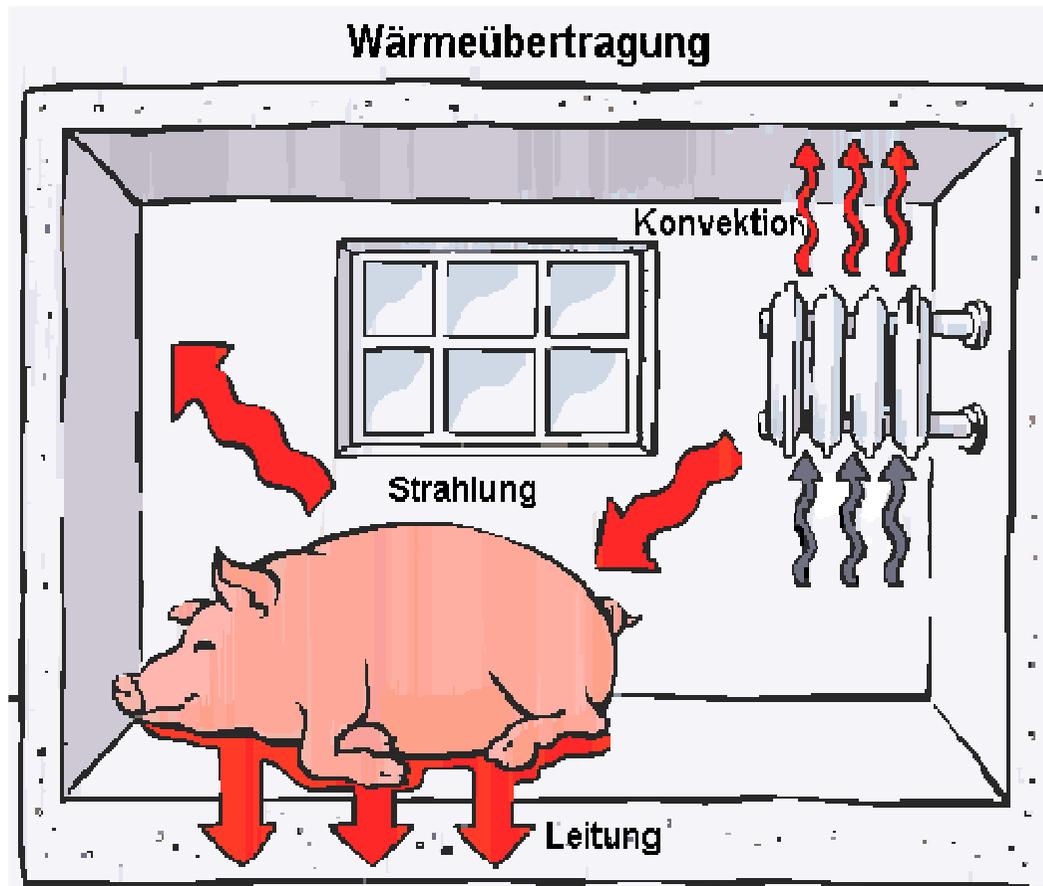
Der Wärmebedarf eines Stalles ergibt sich aus der **Wärmebilanz**

Berechnungsschritte einer Wärmebilanz

Quelle: DLG

Wärmebedarfsermittlung

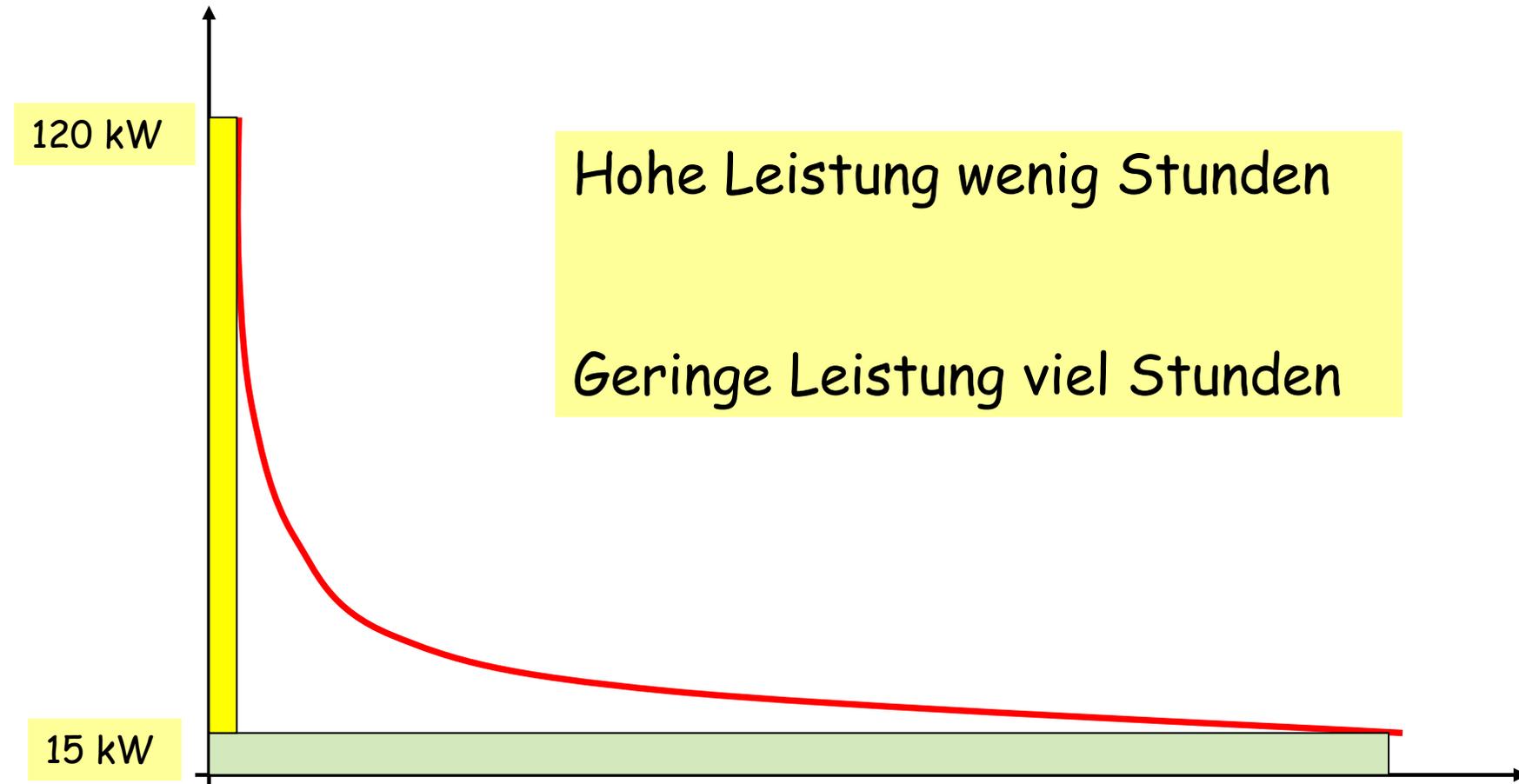
Heizung



Wärmeverluste:

Lüftung	75 - 90 %
Staldecke	15 - 20 %
Wand	3 - 5 %
Fenster, Türen	3- 5 %
Bodenplatte	? %

Jahresgang des Heiz-Energieverbrauches



Wärmebedarfsermittlung

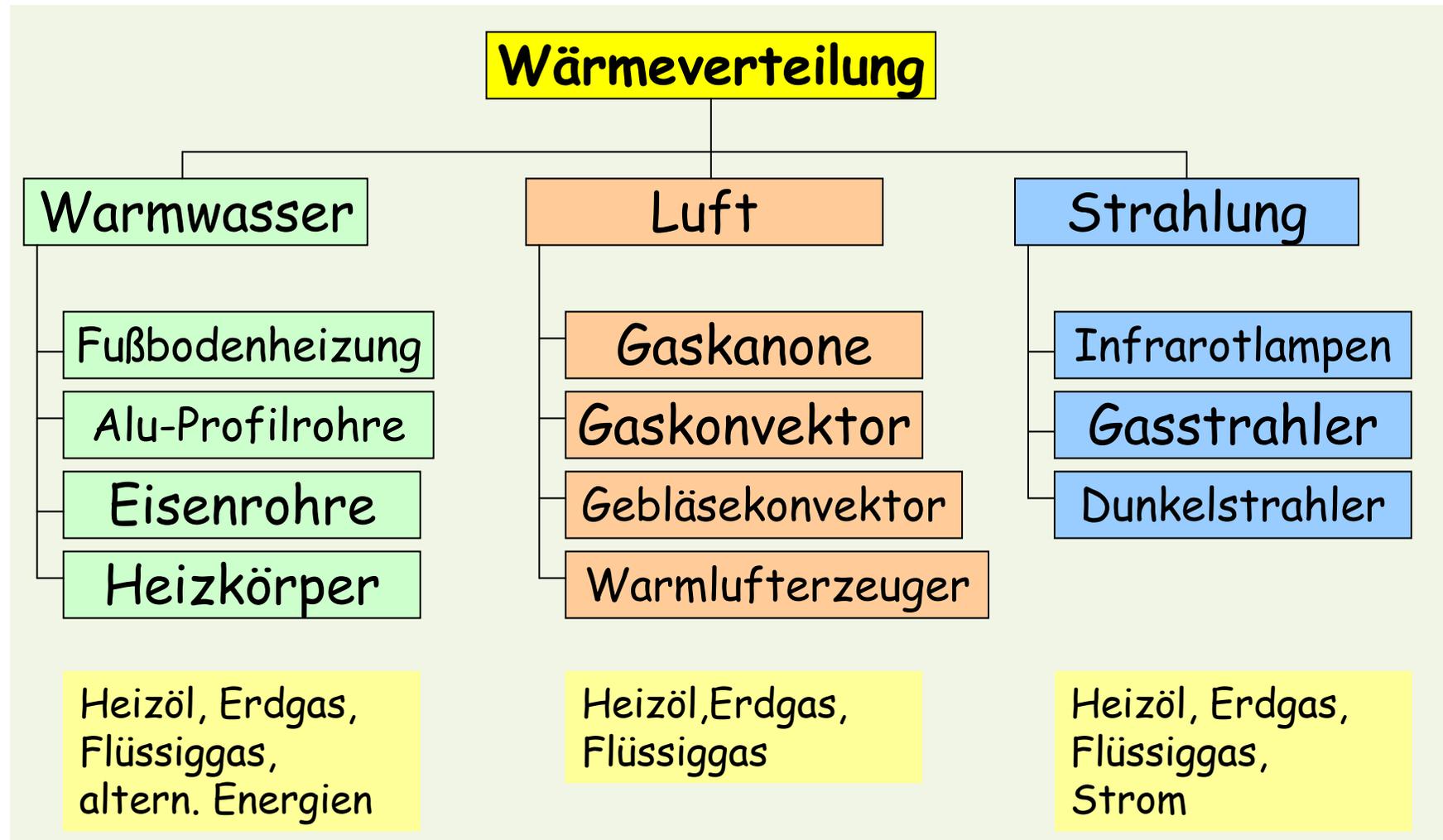
... Zahlen aus der Praxis

Spezifischer Energiebedarf

		Abferkelbucht	Ferkelaufzucht	Zuchtsauenplatz	Mastschweineplatz
		kWh/Platz	kWh/Platz	kWh/Platz	kWh/Platz
Wärme	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
Strom	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

... Wärmeerzeugungsanlagen in der Praxis

Heizungssysteme für die Ferkelerzeugung



... die Alternativen Wärmeerzeugungsanlagen

Biomasseheizungen in der Landwirtschaft

Holzfeuerungsanlagen:

- Holzpellets
- Holzhackschnitzel

Strohfeuerungsanlagen

- Strohpellets
- Quader- u. Rundballen

Vielstoff-Feuerungsanlagen

- Energiegetreidekorn
- *Miscanthus*



**. . . ein Beispiel für den Stand der
Rentabilität aus heutiger Sicht!**

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

Brennstoffkosten

Brennstoff	Preis		H _u kWh	W G %	Netto kWh	spez. Kosten 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
	0,42	€/l	6,7	95	6,37	6,59
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	19,00	€/dt	3,6	85	3,06	6,21
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	6,50	€/dt	4,1	85	3,49	1,87
Strohpellets	19,00	€/dt	4,5	90	4,05	4,69

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 m² Wohnfläche

- Altenteil von Baujahr 2001, 130 m² Wohnfläche

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

Zentralanlage

Wärmebedarfsberechnung für den landwirtschaftlichem Betrieb:						
Gesamtnennleistung für landw. Betriebes:		201,0	kW			
Jahresenergieverbrauch:		500.353	kWh/a			
			Industrie-	Vielstoffkessel		
Brennstoffe		Heizöl EL L	Flüssiggas P	Holzpellets	Hackschnitzel	Getreide
Investitionskosten						
Feuerungsanlage mit Regelung	30.000	26.000	48.790	51.750	55.900	
Installationsteile/Anbindung	750	2.250	5.750	7.500	7.500	
Feuerungsraum/Lagerung/Tank	3.500	4.870	7.500	25.000	25.000	
Warm-/Brauchwasserpufferspeicher	1.000	1.000	5.000	10.000	15.000	
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	
Gesamte Investitionskosten	38.250	38.570	79.340	107.250	116.400	
Jahreskosten						
10 % AfA Technik 10 Jahre	3.300	3.120	6.334	7.375	8.290	
3,3 % AfA Bauen 30 Jahre	173	243	528	1.106	1.106	
1,5 % techn. Instandsetzung/Reparatur/Wart	495	468	950	1.106	1.244	
1,0 % baul. Instandsetzung/Reparatur	53	74	160	335	335	
0,5 % Hilfsenergie	413	413	413	413	413	
5,5 % Zinsanspruch v. 0,5 INVges.	1.052	1.061	2.182	2.949	3.201	
Gesamt:	5.485	5.378	10.567	13.284	14.588	
Anlagenkosten Cent/kWh	1,10	1,07	2,11	2,65	2,92	
Verbrauch:			t	SRM	t	
Mengeneinheit	58.019	73.468	156,8	820,1	154,4	
Preis Euro/Mengeneinheit	0,88	0,52	195,00	20,0	210,0	
Brennstoffkosten/Jahr	51.055,84 €	38.203,30 €	30.566,68 €	16.402,87 €	32.430,29 €	
Brennstoffkosten Cent/kWh	10,20	7,64	6,11	3,28	6,48	
ges. Heizkosten Cent/kWh	11,30	8,71	8,22	5,93	9,40	
Jährliche Heizkosten	56.541	43.582	41.133	29.687	47.018	

Beispiele für eine praktische Darstellung einer Rentabilitätsberechnung für verschiedene Brennstoffträger

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

Wärmebedarfsberechnung für den landwirtschaftlichem Betrieb:

Gesamtnennleistung für landw. Betriebes:	129,0	kW
Jahresenergieverbrauch:	170.473	kWh/a

Brennstoffe	Vielstoffkessel				
	Heizöl EL L	Flüssiggas P	Holzpellets	Hackschnitzel	Getreide
Investitionskosten					
Feuerungsanlage mit Regelung	19.500	16.900	35.600	42.750	48.900
Installationsteile/Anbindung	500	1.500	3.500	5.000	3.500
Feuerungsraum/Lagerung/Tank	2.000	2.500	7.500	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/Fernwärme/Umbau	-	750	3.000	3.000	3.000
Gesamte Investitionskosten	25.000	25.100	57.100	80.750	74.400
Jahreskosten					
10 % AfA Technik 10 Jahre	2.175	2.060	4.310	5.425	5.940
3,3 % AfA Bauen 30 Jahre	107	149	462	875	495
1,5 % techn. Instandsetzung/Reparatur/Wart	326	309	647	814	891
1,0 % baul. Instandsetzung/Reparatur	33	45	140	265	150
0,5 % Hilfsenergie	141	141	141	141	141
5,5 % Zinsanspruch v. 0,5 INVges.	688	690	1.570	2.221	2.046
Gesamt:	3.469	3.393	7.269	9.740	9.663
Anlagenkosten Cent/kWh	2,04	1,99	4,26	5,71	5,67
Verbrauch:	l	l	t	SRM	t
Mengeneinheit	19.767	25.031	58,0	279,4	52,6
Preis Euro/Mengeneinheit	0,88	0,52	195,00	20,0	210,0
Brennstoffkosten/Jahr	17.394,96 €	13.016,06 €	11.306,87 €	5.588,54 €	11.049,16 €
Brennstoffkosten Cent/kWh	10,20	7,64	6,63	3,28	6,48
ges. Heizkosten Cent/kWh	12,24	9,63	10,90	8,99	12,15
Jährliche Heizkosten	20.864	16.409	18.576	15.328	20.712

Förderung für landw. Betriebe mit Tierproduktion:

Zinsgünstige Darlehn

www.rentenbank.de

www.kfw-foerderbank.de

Teilschuldenerlass/Zuschuss

Marktanreizprogramm (MAP)

www.bafa.de

KFW-Programm „Erneuerbare Energien“

www.kfw-foerderbank.de

Agrarinvestitionsprogramm (AFP)

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!**



