

## Planung und Auslegung der Biomasseheizung aus Sicht des Energieberaters



**Elmar Brügger, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen**

# Planung und Auslegung der Biomasseheizung aus Sicht des Energieberaters

- 1. Betriebsbegehung, örtliches Umfeld ermitteln, vorh. Wärmesysteme
- 2. Erfassung der Energieverbrauchsdaten bei Strom und Wärme, Beurteilung der Jahresdurchschnittsverbräuche/Tierplatz
- 3. Empf. Energieeinsparpotentiale über Wohnhaus und Stallgebäuden
- 4. Die Biomassefeuerungsanlage, Brennstoffart und Menge, Lagerung, Fördertechnik, Kesselaufstellung und -einbindung
- 5. Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit

# 1. Betriebsbegehung



## 2. Erfassung der Energieverbrauchswerte

- Ermittlung des Stromverbrauches anhand der Jahresabrechnung des Stromlieferanten inkl. Strompreis
- Optimaler sind Stromzwischenzähler für die jeweiligen Tierstätten, Betriebsleiterhaus usw., sind aber selten vorzufinden!
- Ermittlung des Wärmeverbrauches (EI u./o. FG) anhand der Liefermengen, ab dem Datum, wo der Tank leer war! Seitens Buchführung zu ungenau bezogen auf Preis und Menge. Erfassung der dezentralen kW-Feuerleistungen.
- Optimaler sind Wärmemengenzähler für die jeweiligen Tierstätten, Betriebsleiterhaus usw., sind aber selten vorzufinden.

## 2. Beurteilung der Jahresdurchschnittsverbräuche/Tierplätze

Ø-Energieverbrauch\*

in der Innen- und Außenwirtschaft

Ø Energieverbrauch\*

in der Innen- und Aussenwirtschaft

Betriebszweig	Ø Stromverbrauch pro Jahr	Ø Heizenergieverbrauch pro Jahr	Ø Dieselverbrauch pro Jahr
Sauenhaltung (inkl. Ferkel bis 28 kg)	270 kWh/Sau	950 kWh/Sau	–
Mastschweinehaltung	35 kWh/Platz	50 kWh/Platz	–
Milchviehhaltung	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

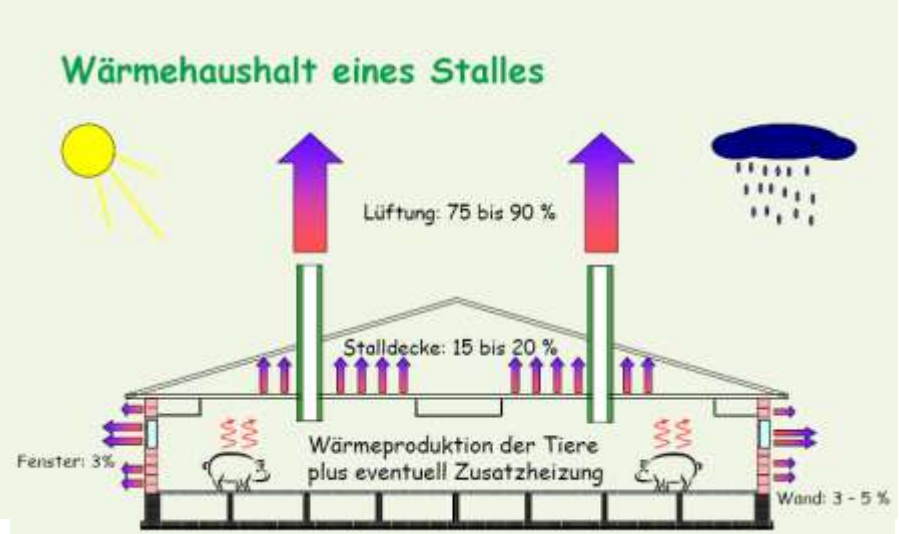
\*Orientierungswerte aus Praxisbetrieben - keine abgesicherten Meßwerte

Spezifischer Energiebedarf 2010

		Abferkelbuch	Ferkelaufzuchtplatz	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

### 3. Empfehlung Energieeinsparpotentiale Wh u. Stall

- Sinnvollste und effektivste Energieeinsparungen
- bzw. Energie-kostensenkungen sind im
- Wohngebäuden bauliche Wärmedämmmaßnahmen!



# 4. Die Biomassefeuerungsanlage ...

## Holzfeuerungsanlagen:

- Stück-/Scheitholz
- Holzpellets
- Holzhackschnitzel



## Strohfeuerungsanlagen

- Strohpellets
- Quader- u. Rundballen



## Vielstoff-Feuerungsanlagen

- Getreidekorn/Miscanthus/Stroh



## 4. Die Biomassefeuerungsanlage ...

- Anlieferung, Bezugsquellen und Kosten  
Beschaffung und Bereitstellung, Mengenermittlung und Lagerung,
- Standort Heizung, Beschickung, Schornstein, Heizungstechnik, Nahwärmenetz
- Auswahlkriterien für Heizungskessel
- Angebotserstellung und Förderung

Berücksichtigt werden muss:

- 1. BImSchVo 2010
- Feuerstättenverordnung (FeuVo NRW) von 03/2008  
Aufstellung, Abgasführung, Lagerung
- Baugenehmigung aus der Anforderung FeuVo NRW
- Bezirksschornsteinfeger beauftragen (FeuVo NRW)



# 4. Brennstoffart und Menge

Holz als Energieträger	Heizwert	Heizölmenge
1 Raummeter Buchenscheitholz	2.000 kWh	200 l
1 Schüttraummeter Fichtenhockgut	800 kWh	80 l
1 Kubikmeter Pellets	3.200 kWh	320 l



Quelle FNR 2009



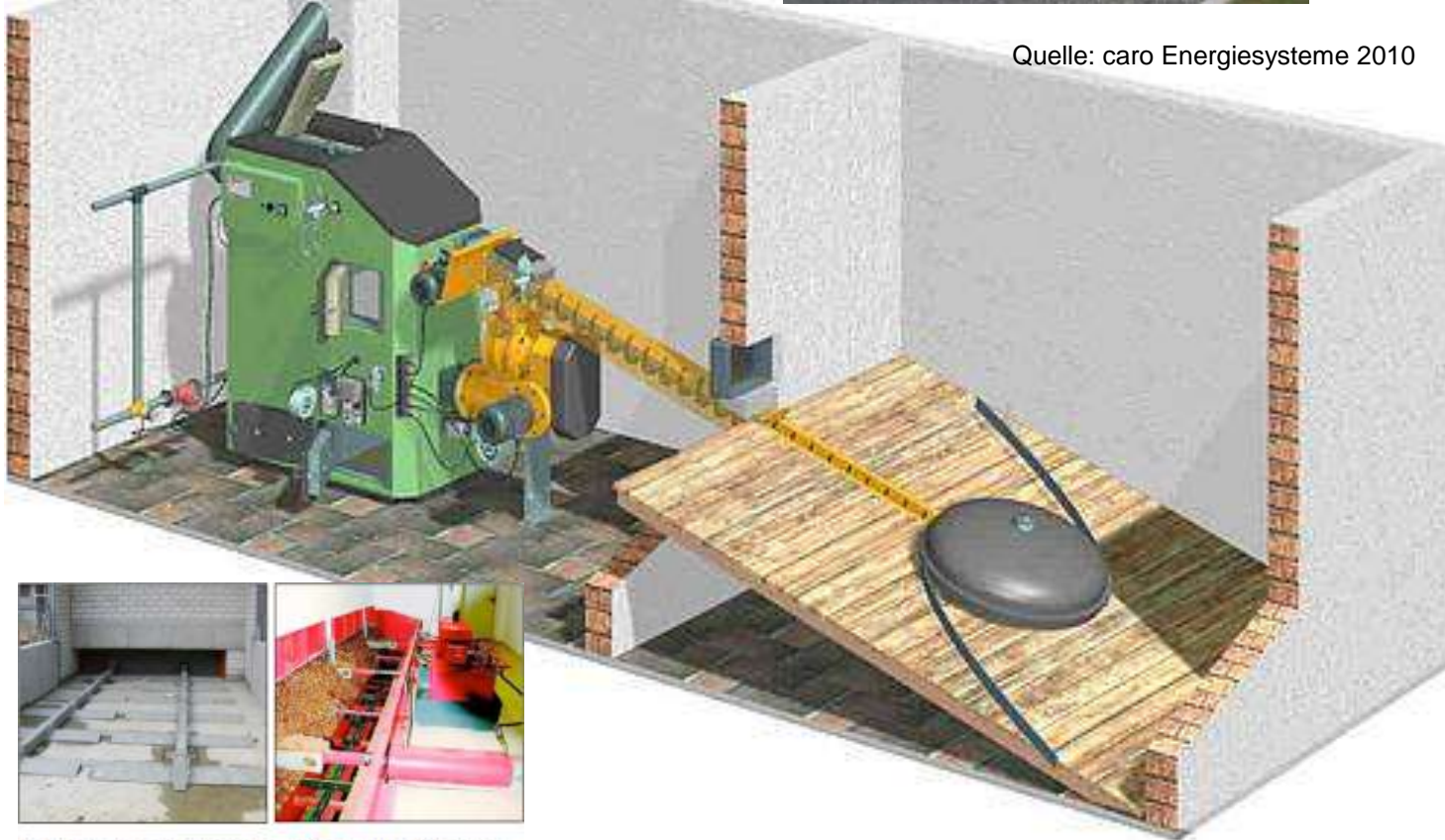
# 4. Lagerung



# 4. Standort Heizung; Beschickung

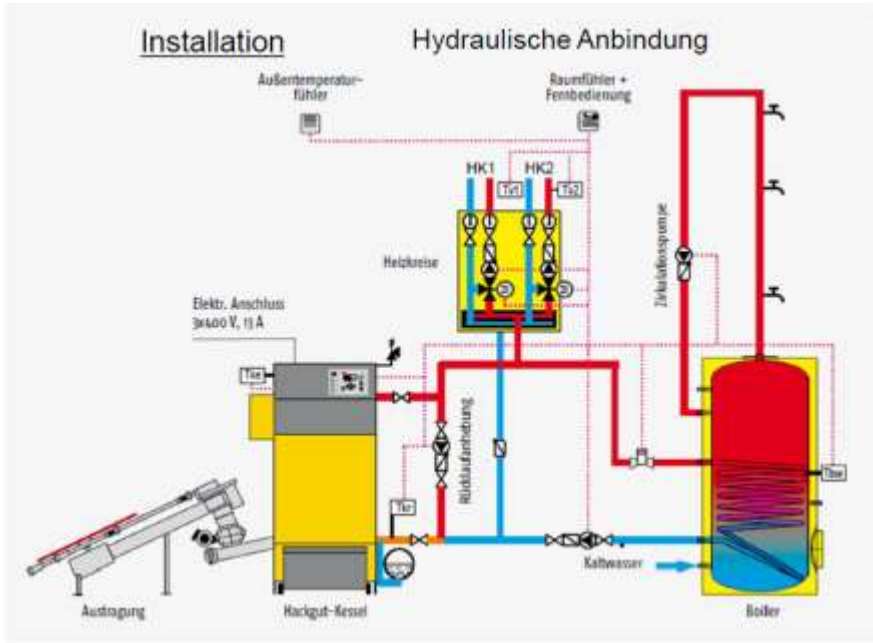


Quelle: caro Energiesysteme 2010



Schubbodenaustragung, Kratzkettenförderer  
eimar.bruegger@lwk.nrw.de

# 4. Schornstein, Heizungstechnik, Nahwärmenetz



## 4. Die Biomassefeuerungsanlage ... Auswahlkriterien

- **Der Brennstoff bestimmt die Kesselbauart**
- Kesselstahl und Feuerraumauskleidung gewähren eine lange Lebensdauer
- Lambdagesteuerte Regelungen zeichnen moderne Kessel aus
- Miscanthus, Stroh und Abfallgetreide nur mit Schub- o. bewegter Rostfeuerung und der entsprechende Feuerraumtemperaturüberwachung
- FNR – Handbücher Marktübersicht: Hackschnitzel, Holzpellets, Scheitholz
- Messen/Ausstellungen Eurotier, Agritechnika, Agrarunternehmertage MS, Bauen & Wohnen (Handwerker)
- Berufskollegen

## 4. Die Biomassefeuerungsanlage ... Angebotserstellung und Förderung

- Architekten/Fachplaner
- Bauunternehmen
- Kesselanbieter mit Heizungsinstallateur und vom Kessel über Elektrik bis zur Einbindung fertig erstellt anbieten lassen!
  - optimale hydraulische Anbindung an das besteh. Netz (Hydraulikplan)
  - Service und Wartung (-vertrag) aus einer Hand (Optimal in unmittelbarer Nähe), ebenso das Ersatzteillager
  - Antragstellung der möglichen Förderanträge

### 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!

# 5. Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit

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		
			<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>Strohballen</b>
<b>Investitionskosten</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
Förderung	-	-	-	-	-
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/Wart	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	547,8	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>10.955,70 €</b>	<b>10.188,80 €</b>
<b>Brennstoffkosten Cent/kWh</b>	<b>9,97</b>	<b>8,37</b>	<b>5,67</b>	<b>3,28</b>	<b>3,05</b>
<b>ges. Heizkosten Cent/kWh</b>	<b>11,49</b>	<b>10,02</b>	<b>8,64</b>	<b>6,97</b>	<b>8,61</b>
<b>Jährliche Heizkosten</b>	<b>15.021</b>	<b>20.377</b>	<b>28.879</b>	<b>23.294</b>	<b>28.766</b>
<b>Gesamt:</b>	<b>35.397</b>				



## Fazit:

- Wenn möglich, sollte für eine Investitionsentscheidung der Wärme- u. Strombedarf der einzelnen Verbrauchseinheiten ggf. mit Zwischenzählern ermittelt werden. (Versorgungskonzept)
- Sind die Verbrauchseinheiten auf dem Stand der Technik? Wie ist es mit der Dämmung? Erst nach Optimierung und entsprechend neuer Energiebedarfsermittlung sollte die neue Wärme/Energieerzeugungsanlage ausgelegt werden!
- Auch der Faktor Arbeitszeit für eine Biomasseanlage muss gesamtbetrieblich mit betrachtet werden um die optimale Energie-Erzeugungsanlage für den landwirtschaftlichen Betrieb zu finden!



**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!**