



Kosten-Druck

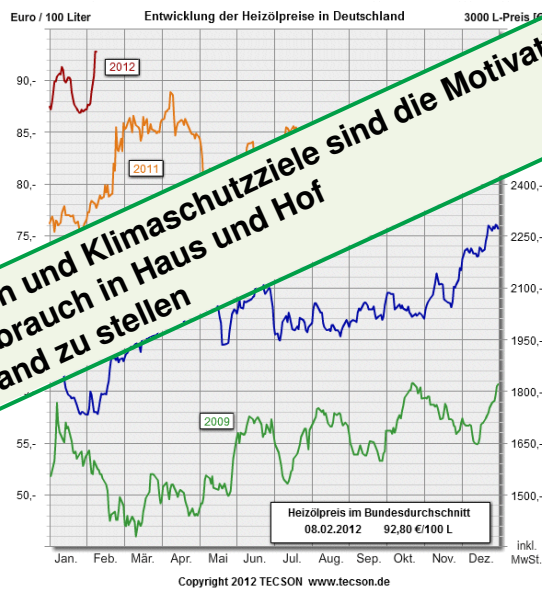
ENERGIEEFFIZIENZVERBESSERUNG IN DER LANDWIRTSCHAFT



Dr. Joachim Matthias

1

... der Druck



**Steigende Kosten und Klimaschutzziele sind die Motivation
den Energieverbrauch in Haus und Hof
auf den Prüfstand zu stellen**

Dr. Joachim Matthias

2

Das erste Ziel ist die vergleichende Bewertung des Energieverbrauchs

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

		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

5

Joachim Matthias

... aber bis zum Vergleich mit diesen Kennzahlen ist es meistens ein weiter Weg

Dr. Joachim Matthias

6

Betriebsleiterhaus

... alter Familienbesitz
(z.B. Bruchstein, Fachwerk oder Denkmalschutz – Dämmung
möglich)
25 Jahre alte Ölheizung
Einsatz von Holz im Kamin/Kaminofen
Entfernte Wasserstellen mit Elektroboiler
Dauerlaufende Computer



Sauenstall

Beheizung mit Gas
Klimatisierung
Energieeffizienzklasse A
Energieausweis 85 (EnEV 2009)
Wärmepumpe, WP ...

Neue Gas/Biomasseanlage
Angeschlossen an Fernwärme

Mastschweinestall
Beheizung mit Gaskanone
PV auf dem Dach

**.. 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**

Der erste Schritt: Die Betriebsübersicht (1)

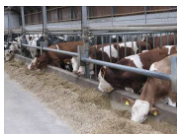
Adresse: Name: Vorname:
Straße / Nr.:
PLZ / Ort:
Tel.: Handy: Fax: E-Mail:

Betr.leiterhaus: Beheizte Wohnfläche m² Baujahr Anz. Personen
Sonst. Häuser: Beheizte Wohnfläche m² eig. Heizung ja/nein Anz. Personen

Viehhaltung: Milchvieh Stallplätze Mastkälber Stallplätze sonst. Rindvieh Stallplätze
Sauen Stallplätze Ferkelaufzucht Stallplätze Mastschweine Stallplätze
Legehennen Stallplätze Masthähnchen Stallplätze Mastputen Stallplätze

Betr.fläche: Ackerfläche ha Grünlandfläche ha
Forstfläche ha Sonderkulturfläche ha Sonderkulturart:

Sonstige Produktionszweige ha



Der erste Schritt: Die Betriebsübersicht (2)

Jahres-Energieverbrauch gesamt (möglichst für 3 Jahre mit Jahresangabe)

		Verbrauch			Kosten in €	
Jahr		.....	.....	.....	.....	.....
Strom	HT	.....	..... kWh	.....	.....	.....
	NT	.....	..... kWh	.....	.....	.....
Diesel		.....	..... Liter	.....	.....	.....
Heizöl		.....	..... Liter	.....	.....	.....
Erdgas		.....	..... kWh	.....	.....	.....
Flüssiggas		.....	..... l oder kg	.....	.....	.....
Holz		.....	..... rm oder t	.....	.....	.....
Holzart		.....	.....	.....	.....	.....
Hackschnitzel		.....	..... m ³ oder t	.....	.....	.....
Sonstige		.....	.....	.....	.....	.....

Energiearten - Umrechnungen:

Heizöl	1 kg = 11,87 kWh 1 l = 0,85 kg	Heizwert 10 kWh/l
Erdgas	1 m ³ (L-Gas oder H-Gas)	Heizwert 10,4 kWh/m ³
Flüssiggas	1 l = 0,51 kg 1 kg = 1,96 l	Heizwert 6,57 kWh/l Heizwert 12,87 kWh/kg
Scheitholz	1 rm Hartholz = 500 kg 1 rm Weichholz = 400 kg Heizwert 3,5 – 4,0 kWh/kg	Hartholz (bei 3,5 kWh/rm): Heizwert 1.750 kWh/rm Weichholz (bei 3,5 kWh/rm): Heizwert 1.400 kWh/rm
Holz - Hackschnitzel	1 srm Hartholz = 270 kg 1 srm Weichholz = 200 kg Heizwert 3,5 – 4,0 kWh/kg	Hartholz (bei 3,5 kWh/kg): Heizwert 945 kWh/m ³ Heizwert 3.500 kWh/t (3,7 m ³) Weichholz (bei 3,5 kWh/kg): Heizwert 700 kWh/m ³ Heizwert 3.500 kWh/t (5 m ³)
Holzpellets	1 t = 1.000 kg Heizwert 4,3 kWh/kg	Heizwert 4.300 kWh/t

**... erst wenn vergleichbare Maßstäbe
vorliegen kann verglichen werden**

**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

Über dem Durchschnitt? – Energiecheck!

... doch dazu muss der Betrieb in die einzelnen Produktionsrichtungen zerlegt werden

Vorliegende Checklisten, Verbrauchsbeurteilungen und Handlungsempfehlungen

- Betriebsübersicht
- Wohnhäuser
- Milchviehställe
- Kälbermastställe
- Sauenställe
- Ferkelaufzuchtställe
- Schweinemastställe
- Legehennenställe
- Mastgeflügel – Kaltställe
- Mastgeflügel – Warmställe
- Außenwirtschaft
- Körnerkonservierung
- Kartoffellagerung
- Sonderbereich Erneuerbare Energien
- Sonderbereich Stromtarife

Brauchwasser

Separater Warmwasserbereiter	Standspeicher Entgas	<input type="checkbox"/>
	Strom-Boiler/Standspeicher	<input type="checkbox"/>
	Strom-Durchlauferhitzer	<input type="checkbox"/>
	Wärme- und Gewinnung	<input type="checkbox"/>
	Gasboiler mit Wärmetauscher	<input type="checkbox"/>
Sonstige	<input type="checkbox"/>	

Stallklima

Zwangslüftung	Stall - geringfügig	<input type="checkbox"/>
	Stall - sommerliche Zusatzlüftung	<input type="checkbox"/>
Ventilator	Melkstand	<input type="checkbox"/>
	Phasenanschnittsteuerung	<input type="checkbox"/>
	Frequenzsteuerung	<input type="checkbox"/>
	Trafosteuerung	<input type="checkbox"/>
Alter der Ventilatoren	Energiesparventilator	<input type="checkbox"/>
	unter 5 Jahre	<input type="checkbox"/>
	5 bis 10 Jahre	<input type="checkbox"/>
über 10 Jahre	<input type="checkbox"/>	

Melken

Melkanlage	Eimermelkanlage	<input type="checkbox"/>
	Absauganlage	<input type="checkbox"/>
	Melkstand	<input type="checkbox"/>
Vakuumpumpe	Melkautomat	<input type="checkbox"/>
	nicht drehzahlgesteuerte Pumpe	<input type="checkbox"/>
Reinigung der Melkanlage	drehzahlgesteuerte Pumpe	<input type="checkbox"/>
	Zirkulationsreinigung	<input type="checkbox"/>
Milchkühlung	Kochendwasserreinigung	<input type="checkbox"/>
	Vorkühler	<input type="checkbox"/>
	Direkthühlung	<input type="checkbox"/>
Eiswasserkühlung	<input type="checkbox"/>	

Beleuchtung

Art der Beleuchtung	Glühlampen	<input type="checkbox"/>
	Leuchtstofflampen	<input type="checkbox"/>
	Energiesparlampen	<input type="checkbox"/>
	Quecksilberdampfleuchten	<input type="checkbox"/>
	Natrium-Hochdrucklampenleuchten	<input type="checkbox"/>

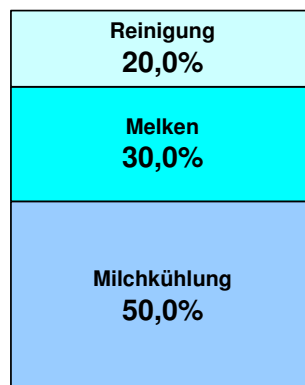
Fütterung

Grundfutter	nicht gemischt	<input type="checkbox"/>
	gemischt	<input type="checkbox"/>
Mischration	eine Ration	<input type="checkbox"/>
	mehrere Rationen	<input type="checkbox"/>
Mischsystem	Vertikal- und Häpelmischer	<input type="checkbox"/>
	liegende Mischschnecke	<input type="checkbox"/>



Dr. Joachim Matthias

15

Stromverbrauch bei der Milchgewinnung**Stromverbrauch: ca. 400 kWh / Kuh**

Quelle: LWK Niedersachsen, Sonstige

Quelle: Fühbeker

Dr. Joachim Matthias

16

Kostenvergleich Vakuumpumpen

	Lamellenpumpe		Drehzahlgesteuerte ¹⁾ Lamellenpumpe	
Anschlussleistung	5,5 kW		5,5 kW	
Vakuumpkapazität	2.000 l/min		2.000 l/min	
Anschaffungspreis	3.700 €		6.500 €	
Feste Kosten (16 %) pro Jahr	590 €		1.040 €	
Tägliche Melkdauer	4 h	8 h	4 h	8 h
Variable Kosten (2 % / 4 %)	75 €	150 €	130 €	260 €
Stromverbrauch pro Jahr	8.000 kWh	16.000 kWh	4.800 kWh	8.800 kWh
Stromkosten pro Jahr	1.440 €	2.880 €	860 €	1.580 €
Gesamtkosten pro Jahr	2.105 €	3.620 €	2.030 €	2.880 €
Ergebnis	-	-	- 75 €	- 740 €

¹⁾ 40 % Stromersparnis beim Melken

Strompreis 18 Cent/kWh

Quelle: Jens Koopmann,
Alfon Fübbecke, LWK NS

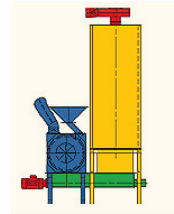
**Beispiel 2
(Mastschweine)**

Kostenvergleich Hammermühlen

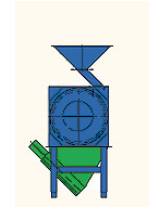
Gebälselose Hammermühle ≈ 9 kWh/to
 Gebläsehammermühle ≈ 14 kWh/to
 Beispiel: Selbstmischer 75 % Getreide in der Mischung, 1000 MP
 730 to Futter * 75 % ≈ 550 to zu mahlendes Getreide
 550 to * 9 kWh/to * 0,18 €/kWh ≈ 890 € Mahlkosten
 550 to * 14 kWh/to * 0,18 €/kWh ≈ 1.390 € Mahlkosten
 Differenz: **500 €**



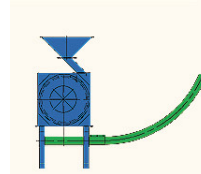
Gebläsehammermühle



Auslauf
in Trogschnecke*



Auslauf 45°
in Rohrschnecke*



Auslauf
in Spiralförderer*

Gebälselose Hammermühlen

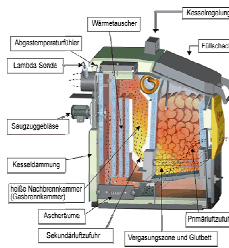
*Quelle: * Buschhoff, Mahl- und Mischtechnik
 *LWK NS, Ley Maschinen GmbH

... für die Identifizierung von Sparpotenzialen ist der Weg beschrieben.

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

Alternative Energie und Energie Alternativen zur Erzeugung von Wärme und/oder Strom:

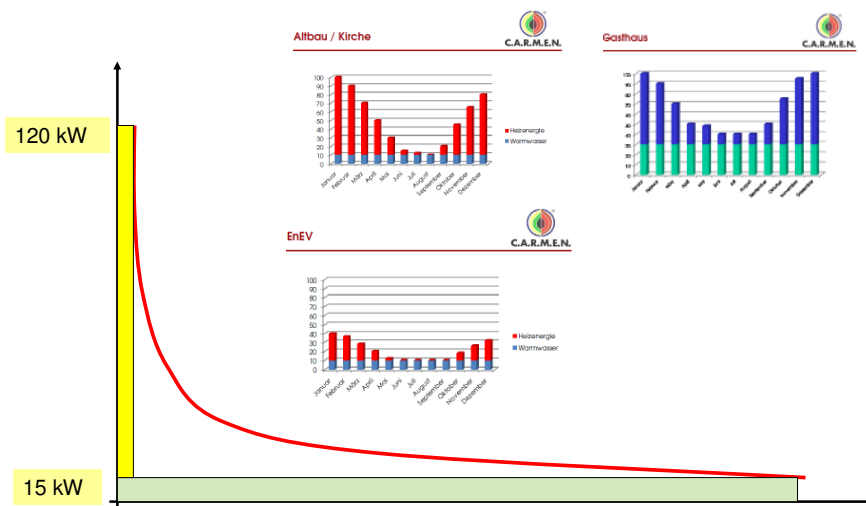
- Biogas - Biomasse - Solarthermie - Wasserkraft
- BHKW - Wärmepumpe
- Windkraft
- Photovoltaik



Dr. Joachim Matthias

21

Jahresgang des Heiz-Energieverbrauches



Quellen: B. Feller, LWK NRW
Bernhard Pex, CARMEN

Dr. Joachim Matthias

22

Brennstoffkosten

Brennstoff	Preis		H _u kWh	WG %	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
	0,46	€/l	6,7	95	6,37	7,23
getr. Hackschnitzel	20,00	€/ Srm 180 kg	4,7	85	4,00	2,78
Holzpellets	23,50	€/dt	5	95	4,75	4,95
Industriepellets	19,50	€/dt	4,5	90	4,05	4,82
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	20,00	€/dt	4,5	90	4,05	4,94

H_u: Unterer Heizwert

WG: Kesselwirkungsgrad

Das Beratungsangebot der LWK-NRW

1. Auswertung des Bogens „Betriebsübersicht“ (75,- €)
(<http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/technik/energie/effizienz/energieeffizienz.htm>)

ENERGIEEFFIZIENZVERBESSERUNG IN DER LANDWIRTSCHAFT



2. Wenn das Ergebnis über dem Durchschnitt, Zusendung einer speziellen Checkliste für den Betriebszweig. Auswertung nach Rücksendung. (75,- €)

3. Vorschläge für Spezialberatung zur Beseitigung von Schwachstellen. (Gebühr nach tatsächlichem Zeitaufwand)

4. Erarbeitung von Vorschlägen für ein neues Energieversorgungskonzept. (Gebühr nach tatsächlichem Zeitaufwand)



**Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**