

Bau- und Energieleherschau Sondertag Haus Düsse 20.10.2011

## „Energieeffizienz in der Milchviehhaltung“

Alfons Föbbeker Landwirtschaftskammer Niedersachsen



- Flüssigmist
- Grund- u. Kraftfuttermulage
- Melken/Kühlen/Reinigen
- Anschlusswerte

Energieeinsparung

Föbbeker, FB Energie, Bauen, Technik

## Gülle rühren im Güllekanal (Beispiel)

- Elektromixer im Güllekanal
  - 10 kW Anschlusswert
  - (abhängig von Gülleart, bauliche Gegebenheiten usw.)
  - 15 Minuten pro Tag
  - = 900 kWh/Jahr
  - = 180 €/Jahr
- Rührwerk mit Schlepperantrieb
  - 80 kW Schlepper (150 g Diesel/kWh = 12 l/h)
  - alle 4 - 6 Wochen (10 x 1,5 h/Jahr)
  - = 180 Liter Diesel/Jahr
  - = 180 €/Jahr

Strompreis 20 Cent/kWh, Annahme: Dieselpreis 1,20 €/l – 0,22 €/l Rückverg. = 1 €/l  
Berechnung: ohne Arbeitslohn und Gerätekosten

Energieeinsparung

Föbbeker, FB Energie, Bauen, Technik

## Gülle vom Stall in den Hochbehälter pumpen

	<i>Pumpenantrieb mit</i>	
	<i>Strom</i>	<i>Schlepper*</i>
Gülleanfall/Jahr	2.000 m <sup>3</sup>	2.000 m <sup>3</sup>
Antrieb kW	11 kW	60 kW
Förderleistung	100 m <sup>3</sup> /Std.	300 m <sup>3</sup> /Std.
Zeitaufwand pro Jahr	20 Std.	7 Std.
Energiebedarf	220 kWh	63 l
Kosten pro Jahr	44 €	63 €

\*) 150 g Diesel/kWh  
Strompreis 20 Cent/kWh, Annahme: Dieselpreis 1,20 €/l – 0,22 €/l Rückverg. = 1 €/l

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

## Energieeinsparung bei der Grund- und Kraftfuttervorlage durch Zeiteinsparung

- Grundfutter und Kraftfutter räumlich günstig lagern
- gute Lage der Stallungen, ausreichend Wendeplatz
- befestigte Hof- und Siloflächen
- ausreichend breite und hohe Futtertische
- Anzahl Rationen/Mischungen/Futterkomponenten abstimmen

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Ø Stromverbrauch und -kosten

Anzahl Kühe	Stromverbrauch/Jahr <sup>1)</sup>	Kosten/Jahr <sup>2)</sup>
60	24.000 kWh	4.800 €
120	48.000 kWh	9.600 €
240	96.000 kWh	19.200 €

<sup>1)</sup> Ø 400 kWh/Kuh/Jahr <sup>2)</sup> Arbeitspreis 20 Cent/kWh (ohne Leistungspreis)

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Vakuumpumpen



drehzahlgesteuert

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Kostenvergleich Vakuumpumpen (5,5 kW - 2000 l/min)

	Lamellenpumpe		Drehzahlgesteuerte <sup>1)</sup> Lamellenpumpe	
<b>Anschaffungspreis</b> Feste Kosten (16 %)	3.700 € 590 €/Jahr		6.500 € 1.040 €/Jahr	
<b>Tägliche Melkdauer</b>	4 h	8 h	4 h	8 h
<b>Variable Kosten (2 % / 4 %)</b>	75 €	150 €	130 €	260 €
<b>Stromverbrauch pro Jahr</b> <b>Stromkosten pro Jahr</b>	8.000 kWh 1.600 €	16.000 kWh 3.200 €	4.800 kWh 960 €	8.800 kWh 1.760 €
<b>Gesamtkosten pro Jahr</b>	2.265 €	3.940 €	2.130 €	3.060 €

<sup>1)</sup> 40 % Stromersparnis beim Melken

Strompreis 20 Cent/kWh

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

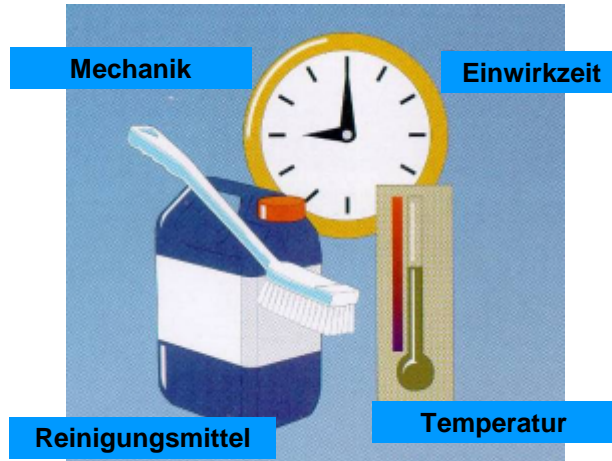
### Tips zur Stromeinsparung beim Melken

- abgestimmte Melkstandsgröße
- bedarfsgerechte Größe der Milchleitung  
= dementsprechende Größe der Vakuumpumpe
- Drehzahlgesteuerte Vakuumpumpe
- 2 Vakuumpumpen (2. nur beim Reinigen erforderlich)
- zügiges Melken (keine Nebenarbeiten)
- regelmäßige Wartung

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

## Energieeinsparung bei Melkzeug- und Melkstandreinigung



Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Zirkulationsreinigung (Durchlauferhitzer bis 28 kW)



### Kochendwasserreinigung (Heizstäbe mit 3 – 5 kW)



Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Warmwasserzeugung\*

	Heizöl/Gas	Strom**	Erdgas	Wärmerückgewinnung
<b>Investitionskosten</b>	<b>1.000 €</b> Speicher, Anschluß an Hausheizung	<b>1.200 €</b> Standspeicher 300 l	<b>1.800 €</b> Standspeicher 300 l	<b>3.000 €</b> externer Tauscher Speicherbehälter 400 l
<b>Afa, Zins., Rep. (18 %)</b>	<b>180 €/Jahr</b>	<b>210 €/Jahr</b>	<b>320 €/Jahr</b>	<b>540 €/Jahr</b>
<b>Energiepreise</b>	<b>8,2 Cent/kWh</b>	<b>18,0 Cent/kWh</b>	<b>6,0 Cent/kWh</b>	-
<b>Energiekosten</b>	<b>740 €/Jahr</b>	<b>1.620 €/Jahr</b>	<b>540 €/Jahr</b>	-
<b>Gesamtkosten</b>	<b>920 €/Jahr</b>	<b>1.830 €/Jahr</b>	<b>860 €/Jahr</b>	<b>540 €/Jahr</b>

\* 2 x 200 l/Tag (150.000 l/Jahr von 8°C auf ca. 60° C = 9.000 kWh)\*\* Strom: 50 % HT (21,4 Cent/kWh); 50 % NT (13,8 Cent/kWh) 22.00 bis 6.00 Uhr; Heizöl: 0,75 €/l, Flüssiggas: 0,50 €/l

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Tips zur Einsparung beim Reinigen

- abgestimmte Melkstandgröße und Milchleitungsdurchmesser
- Melkstand ohne Pokale (hoher Wasserbedarf)
- Warmwassermenge und -temperatur nach Bedarf
- Warmwassererzeugung ohne Strom (Heizöl, Erdgas, Wärmerückge.)
- regelmäßige Wartung

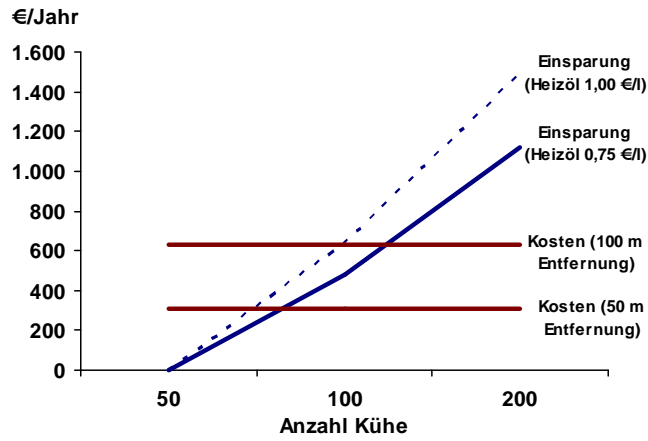
#### Kochendwasserreinigung

- die Einsparungen sind in erster Linie aufgrund des geringeren Anschlusswertes möglich

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

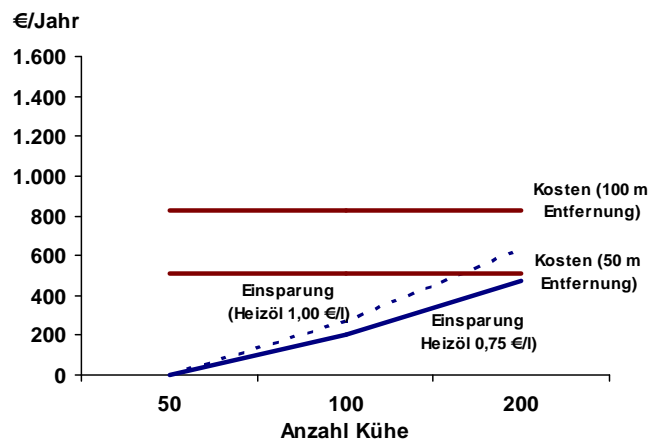
### Einsparung und Kosten bei Nutzung als Brauchwasser



Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Einsparung und Kosten bei Anschluss an Heizung



Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik



Direktkühlung

ca. 2 kWh/100 l Milch

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

Eiswasserkühlung  
mit Eisspeicher



Milchtank



Externe Eisspeicher

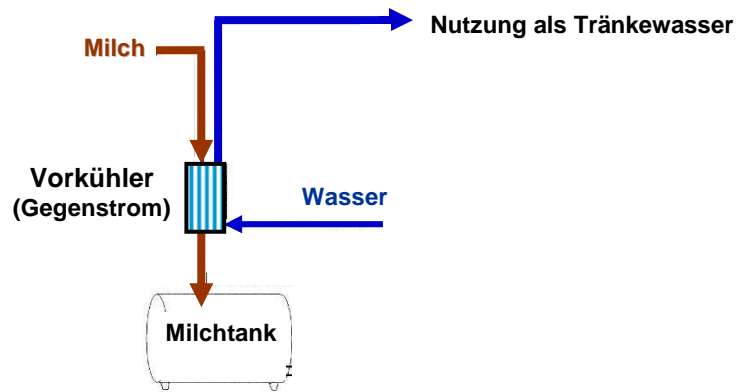
ca. 2,4 kWh/100 l Milch

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik



## Prinzip der Milchvorkühlung



Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

## Vorkühler



Plattenkühler

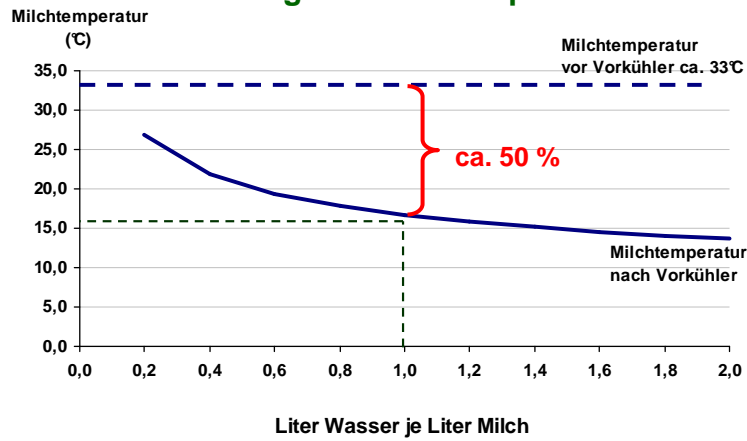


Rohrkühler

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Absenkung der Milchttemperatur



Wassertemperatur (Brunnen, Stadtwasser): Ø 10,5 °C (8-12 °C); ist höher wenn z.B. Enteisungsanlage

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Auswirkung von Vorkühlern bei 2 x 7 FGM

Milchmenge pro Jahr	250.000 kg	500.000 kg	750.000 kg
Anschaffungspreis	2.500 €		
Kosten pro Jahr (Afa/Zinsen/W.)	400 €		
Nutzen pro Jahr (50 % Stromeinsparung)	2.500 kWh 500 €	5.000 kWh 1.000 €	7.500 kWh 1.500 €
Kosteneinsparung pro Jahr	+ 100 €	+ 600 €	+ 1.100 €

Strombedarf für die Kühlung: Ø 2,0 kWh/100 l Milch  
Strompreis: 20 Cent/kWh

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Luftzufuhr Kältemaschine



Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

### Tips zur Stromeinsparung bei der Milchkühlung

- Vorkühler einsetzen (gleichmäßiger Milchfluss)
- Milchtankgröße nach Bedarf
- Kompressor in Raum mit genügend Luftzirkulation
- Milchtank in Raum mit niedrigen Temperaturen
- Direktkühlung (aber höheren Anschlusswert als Eiswasserkühlung)
- regelmäßige Wartung (Kältemittelmenge, Sauberkeit des Kälteaggregates)

Energieeinsparung

Fübbeker, FB Energie, Bauen, Technik

---

## Tips zur Verringerung der elektrischen Leistungsspitzen (Anschlusswerte in kW)

- abgestimmte Gerätegrößen
- Eiswasserkühlung (Eisaufbau außerhalb der Melkzeiten)
- Reinigung
  - Kochendwasser
  - Warmwasserbereitung (Gas, E-Speicher)
  - außerhalb der Melk- und Kühlzeiten
- Geräte mit hohen Anschlusswerten nacheinander laufen lassen
  - Geräte gegeneinander verriegeln
  - Lastabwurfgerät

---

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit