

Energie im Milchviehstall bewusst einsetzen - wichtiger denn je

Josef Niedermeier

Expertenteam „LandSchafttEnergie“, AELF Regen

Gliederung



- ▶ Betriebsentwicklung
- ▶ Energie am Milchviehbetrieb
- ▶ LSE – Energiecheck
- ▶ Zusammenfassung



Betriebsentwicklung

- ▶ Hofübergabe 2005
- ▶ Ausgangssituation (Vollerwerb):
 - Anbindehaltung (Stromverbrauch ca. 20.000 kWh_{el})
 - 26 MK, 15 Stk. Jungvieh, 15 Stk. Jungvieh ausgelagert
 - 28 ha LN, davon 3,5 ha Acker/4,5 ha Wechselgrünland
- ▶ Istsituation (Nebenerwerb):
 - Laufstall (Stromverbrauch ca. 17.000 kWh_{el})
 - 40 MK, 35 Stk. Jungvieh; 34 ha LN, davon 13 ha Acker



Betriebsentwicklung



Energie am Milchviehbetrieb



- ▶ Verbrauch derzeit ca. 13.000 kWh_e/a (~ 325 kWh_e/MK/a)
- ▶ Einfachste Ausstattung der Melktechnik
- ▶ Reinigung mit drei Spülgängen (Wannenreinigung)
- ▶ Milchkühltank mit Direktkühlung, Wärmerückgewinnung und automatischer Tankreinigung
- ▶ Separates Kühlaggregat innerhalb der Milchammer
- ▶ Dampfstrahler zur Melkstandreinigung
- ▶ Beleuchtung bestehend aus 28 Leuchtstoffröhren

Energie am Milchviehbetrieb



- ▶ Krafftutterstation mit 2 Futtersorten und Spiralförderer
- ▶ 1 Kuhbürste für Laktierndenherde
- ▶ 2 separate Schieberentmistungen ohne Steuerung
- ▶ Elektrische Rolltore
- ▶ Wasserpumpe für Brauchwasserversorgung
- ▶ Frostsicherung + Ringleitung (isoliert)
- ▶ Heizung
- ▶ Sonstiges (Büro, Schmutzwasserpumpe)



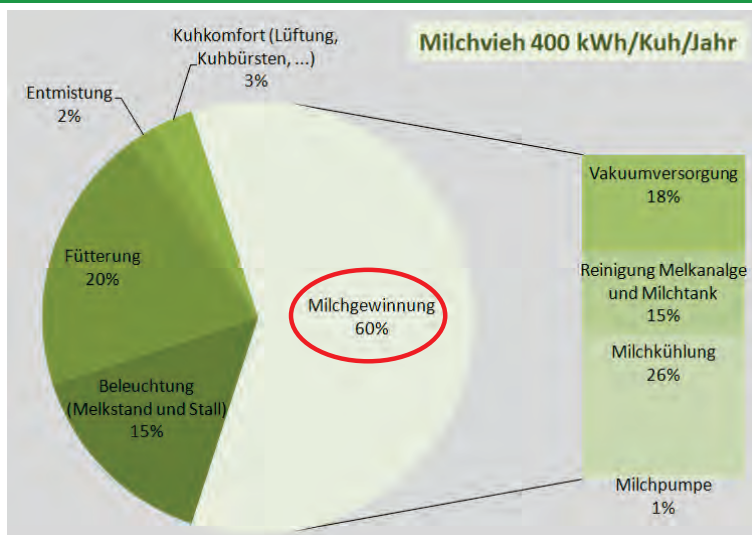
Energie am Milchviehbetrieb

Lastgangmessung einzelner Verbraucher

PV 60 kWp 0-W	Melkstand	Milchkühlanlage	Waschautomat	Beleuchtung Stall	FörderungKraftfutter	St. Futterautomat	PC	Massage Bürste	Mistschieber	Rolltore	Dampfschrauber	Wasserpumpe	Frostsicherung	Heizung	Sonstiges (Büro,...)
0	0,02	0,04	0,01	0,005	0	0,031	0,061	0	0	0	0,016	0	0,175	0	0,023
0	0,01	0,04	0	0,005	0	0,032	0,041	0	0	0	0,062	0	0,043	0	0,057
0	0,02	0,23	0,01	0,005	0	0,031	0,028	0	0	0	0,028	0	0,043	0	0,035
0	0,01	0,03	0	0,0075	0	0,032	0,051	0	0	0	0,026	0	0,043	0	0,0605
0	0,02	0,04	0	0,005	0,01	0,039	0,083	0	0	0	0,007	0	0,043	0	0,043
0	0,01	0,04	0,01	0,005	0	0,043	0,044	0	0	0	0,023	0	0,043	0	0,052
0	1,35	0,64	0	0,0925	0,02	0,044	0,022	0,16	0	0	0,023	0	0,043	0	0,5455
0	1,68	2,41	0	0,0725	0,01	0,039	0,005	0,03	0	0	0,107	0	0,034	0	1,4725
2,4	0,94	2,22	0,01	0	0,01	0,038	0,02	0,06	0	0	0,208	0	0	0	0,174
7,6	0,02	0,04	0,01	0	0,01	0,043	0,052	0	0	0	0,121	0	0	0	0,014
5,2	0,01	0,03	0	0	0,01	0,037	0,043	0	0	0	0,062	0	0	0	0,045
11	0,02	0,04	0,01	0	0,01	0,039	0,047	0,19	0	0	0,055	0	0	0	0,009
14,6	0,01	0,06	0	0	0,01	0,037	0,029	0	0	0	0,083	0	0	0	0,041
6,8	0,02	0,16	0,01	0	0	0,035	0,037	0	0	0	0,088	0	0	0	0,05
6,6	0,02	0,03	0	0	0	0,032	0,067	0	0	0	0,033	0	0	0	0,028
10,5	0,01	0,04	0	0	0	0,033	0,022	0	0	0	0,037	0	0	0	0,028
6,6	0,02	0,03	0,01	0	0	0,032	0,038	0	0	0	0,031	0	0	0	0,019
12,9	0,9	0,25	0	0	0	0,033	0,017	0,15	0	0	0,095	0	0	0	0,045
1,6	2,14	2,48	0,01	0	0	0,031	0,012	0,02	0	0	0,152	0	0	0	0,285
0,3	0,79	1,65	0,01	0	0	0,031	0,005	0,07	0,01	0	0,185	0	0	0	1,639
0	0,02	0,03	0	0,05	0	0,031	0,057	0,1	0	0	0,2	0	0	0	0,212
0	0,01	0,14	0	0,0075	0	0,031	0,075	0	0	0	0,029	0	0	0	0,0575
0	0,01	0,03	0,01	0,005	0	0,032	0,013	0	0	0	0,029	0	0	0	0,041
0	0,02	0,04	0	0,005	0	0,031	0,036	0	0	0	0,078	0	0	0	0,05
0	0	0,01	0	0,01	0	0,008	0	0	0	0	0,018	0	0	0	0,004
86,1	8,08	10,74	0,11	0,265	0,09	0,837	0,905	0,78	0,01	0	1,778	0	0,467	5,028	29,09
29%	28%	32%	0%	1%	0%	3%	3%	3%	0%	0%	6%	0%	2%	17%	100%



Energie am Milchviehbetrieb

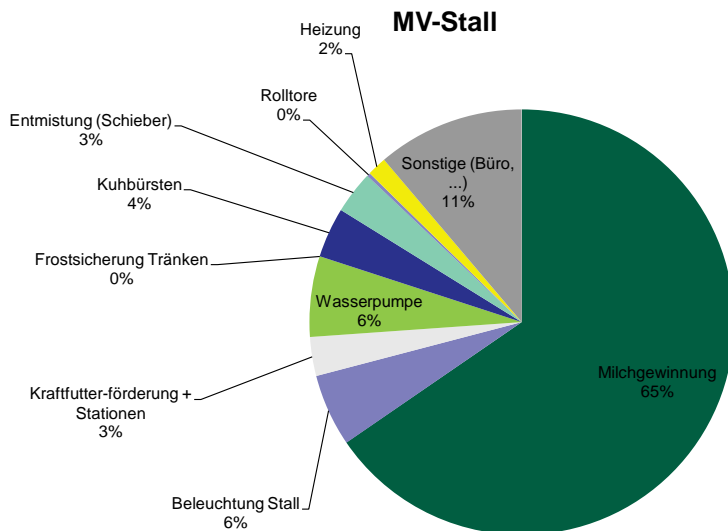


Quelle: LIL

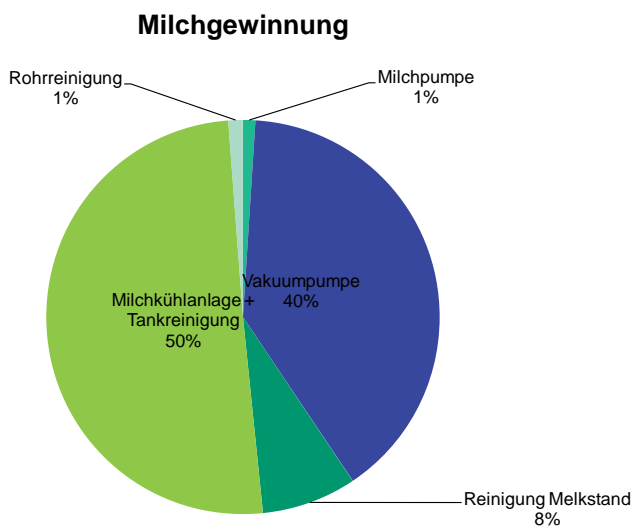




Energie am Milchviehbetrieb



Energie am Milchviehbetrieb



Energie am Milchviehbetrieb



- ▶ Futterschieber
- ▶ Dritter Klappschieber
- ▶ Zusätzliche Beleuchtung (Gebäude, Melkstand), Teilabschaltung
- ▶ Heizplatte
- ▶ Abnahmeautomatik
- ▶ Doppelboxenkrafftutterstation
- ▶ Nachtreibehilfe

Energie am Milchviehbetrieb



- ▶ Zweite Kuhbürste
- ▶ Kälbermilchwärmer + Milchtaxi
- ▶ Lüfter
- ▶ Kühler außerhalb
- ▶ Evtl. Eiswasserkühler
- ▶ Rohrkühler und Verbund mit Pufferspeicher
- ▶ LED-Strahler für Fahrsiloanlage
- ▶ Steuerung Krafftutterstation/Reinigung

Energie am Milchviehbetrieb



- ▶ Bessere Ausnutzung der Wärmerückgewinnung
- ▶ Versetzen des Kühlaggregates ins Freie
- ▶ Vorkühler
- ▶ Entkoppelung des Pufferspeichers im Sommer
- ▶ Einsatz effizienter Beleuchtung
- ▶ Intensität der Beleuchtung

Energie am Milchviehbetrieb



- ▶ Eigenverbrauch der PV-Anlage
- ▶ Gezieltes Einschalten von Verbrauchern, um Eigenverbrauchsanteil zu erhöhen
- ▶ Mögliche zusätzliche Anlage

Energie am Milchviehbetrieb



- ▶ Einsatz von T5 Leuchtstoffröhren
- ▶ Bessere Zuluftführung des Milchkühlaggregates
- ▶ Kaltreinigung des Melkstandes
- ▶ Einsatz von Reinigungsmittel niedrigerer Temperaturklasse
- ▶ Schließen der Melkstandtüren
- ▶ Umstellung von Hammermühle auf externen Anbieter
- ▶ Wartung und Reinigung von Stromverbrauchern

Folie 17
Infotag Energie

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Regen 


LSE - Energiecheck



- ▶ Diversifizierung
- ▶ Strukturentwicklung
- ▶ Expertenteam „LandSchafttEnergie“



Folie 18
Infotag Energie

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Regen 

LSE - Energiecheck



- ▶ **Biogas**
- ▶ **Wärmenetze**
- ▶ **Trocknungstechnik**
- ▶ **Energiecheck**

- ▶ **BZA Biogas**
- ▶ **Photovoltaik**
- ▶ **Wirtschaftlichkeitsberechnung**
- ▶ **Energiecheck**



LSE - Energiecheck



- ▶ Gründliche Bauplanung können Ventilatoren ersetzen
- ▶ Einsatz von Fernwasser (Pumpenstrom)
- ▶ Vertränken von noch warmer Kuhmilch/Kaltränke
- ▶ Einsatz von Frequenzsteuerung für Vakuumpumpe
- ▶ Tankgröße nach Bedarf
- ▶ Tankraum kühl halten
- ▶ Wechselrichtersteuerung, um Eigenverbrauch zu steigern



LSE - Energiecheck

Kühlung

Problem: keine Frischluftzufuhr
im Raum des Kühlaggregats,
Temperatur erhöht sich



- Umgebungstemperatur von 25°C auf 32°C erhöht: Energiebedarf steigt **um 25 %**
 - weiteres Beispiel: bei **5°C** ist der Energieverbrauch um **30 – 40 %** geringer als bei 25°C
- **hohes Einsparpotential!!**



LSE - Energiecheck

Luftzufuhr
Kältemaschine



Quelle: LfL



LSE - Energiecheck

Beispiel:

- Bedarf für Kühlung der Milch:
20 Wh pro kg Milch (ohne Vorkühlung)
- bei **200.000 kg Milch** / Jahr: **4.000 kWh**
- bei **25 Cent** Strompreis: **1.000 €**
- Energiebedarf erhöht um **25 %**

➔ **Mehrkosten von 250 €/ Jahr!**



LSE - Energiecheck

Warmwasserzeugung*

	Heizöl/Gas	Strom**	Erdgas	Wärmerück- gewinnung
Investitions- kosten	1.000 € Speicher, Anschluß an Hausheizung	1.200 € Standspeicher 300 l	1.800 € Standspeicher 300 l	3.000 € externer Tauscher/ Speicherbehälter 400 l
Afa, Zins., Rep. (18 %)	180 €/Jahr	210 €/Jahr	320 €/Jahr	540 €/Jahr
Energiepreise	7,5 Cent/kWh	Ø 17,5 Cent/kWh	5,8 Cent/kWh	-
Energiekosten	675 €/Jahr	1.575 €/Jahr	520 €/Jahr	-
Gesamtkosten	855 €/Jahr	1.785 €/Jahr	840 €/Jahr	540 €/Jahr

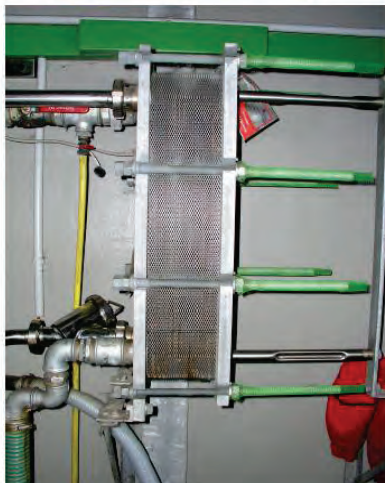
* 2 x 200 l/Tag (150.000 l/Jahr von 8°C auf 60°C = 9.000 kWh)
** Strom: 50 % HT (21,4 Cent/kWh); 50 % NT (13,8 Cent/kWh) 22.00 bis 6.00 Uhr; Heizöl: 060 €/l, Flüssiggas: 0,50 €/l

Quelle: LfL



LSE - Energiecheck

Plattenkühler



Rohrkühler



Quelle: LfL

Folie 25
Infotag Energie

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Regen



LSE - Energiecheck

Vakuumpumpe

- „Problem“: konventionelle Pumpe fährt immer auf „Höchstleistung“



- **drehzahlgesteuerte Vakuumpumpe** passt sich Leistungsbedarf an (z.B. höhere Leistung beim Reinigen als beim Melken)
- spart dadurch etwa 30 – 40 % an Stromkosten ein

Quelle: LfL

Folie 26
Infotag Energie

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Regen





LSE - Energiecheck

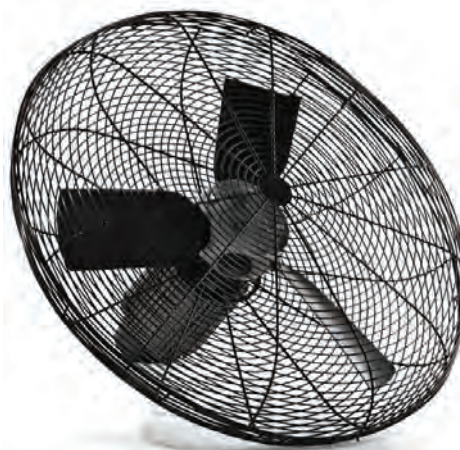
- ▶ Abhängig von der Stallhülle
- ▶ Beleuchtung einzelner Bereiche mit unterschiedlichen Einsatzzeiten
- ▶ Arbeitsbereiche/ Tierbereiche
- ▶ Regelbarkeit der Beleuchtungsstärke
- ▶ Hohe Preisunterschiede der einzelnen Beleuchtungsformen

Kostenvergleich Beleuchtung (160 Milchkühe)							
	Beleuchtungsstärke 80 Lux				Beleuchtungsstärke 150 - 180 Lux		
	Leuchtstofflampen	Natriumdampf-lampen**	Halogenmetall-dampflampen	LED-Strahler	Natriumdampf-lampen**	Halogenmetall-dampflampen	LED-Strahler
el. Anschlusswert [W]	60	250	250	100	400	400	100
Lichtausbeute [lm/W]	85	140	110	110	140	110	100
Install. Leistung [W/m²]*	3,2	1,9	2,2	1,2	4,0	4,4	1,6
Betriebsstunden [h]	20.000	30.000	30.000	60.000	30.000	30.000	60.000
Anzahl	96	14	16	22	18	20	28
Laufzeit [h/Jahr]	900	900	900	900	1800	1800	1800
Jahresstromverbrauch [kWh]	5.184	3.150	3.600	1.980	12.960	14.400	5.040
Stromkosten [€] bei 0,2 €/kWh	1.037	630	720	396	2.592	2.880	1.008
Invest.kosten/ Lampe [€]	200	320	360	720	400	420	720
jährl. Wartungskosten [€]	864	148	173	238	472	504	605
Gesamtkosten [€]	1.901	764	893	634	3.064	3.384	1.613

Quellen: Heidenreich, Th. und Reiter, K. Beiträge im Tagungsband der LfL, 2012; Firmen-e Berechnungen



LSE - Energiecheck



Quelle: http://www.google.de/imgres?imgurl=http://www.stallshop24.de/images/articles/2/25/250/2501/CI2-0_5.jpg


Quelle: http://www.stallshop24.de/images/articles/2/25/250/2501/CI2-0_5.jpg



Zusammenfassung

- ▶ **Beim Bau auf Erweiterungen und anderweitige Betriebsentwicklungen achten**
 - ▶ **Eigenverbrauch hängt von betriebsspezifischen Gegebenheiten ab**
 - ▶ **Milchgewinnung als größter Stromverbraucher (aber auch größte**
 - ▶ **Viel Potenzial, Strom zu sparen, wenn richtig geplant wird!**
- Viele Kleinigkeiten ergeben den Erfolg**

Folie 29
Infotag Energie

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Regen 



Josef Niedermeier
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Regen
Expertenteam - LandSchafttEnergie
Bodenmaier Str. 25 · 94209 Regen
Tel: 09921/608-159 · Fax: 09921/608-142
E-Mail: Josef.Niedermeier@aelf-rg.bayern.de



Folie 30
Infotag Energie

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Regen 