Erfahrungen aus der Energieeffizienzberatung

– Schwerpunkt Milchvieh –

Dr. Michael Buchholz
LKV Baden-Württemberg / LKV Beratungs- und Service GmbH

Ablauf der Energieberatung

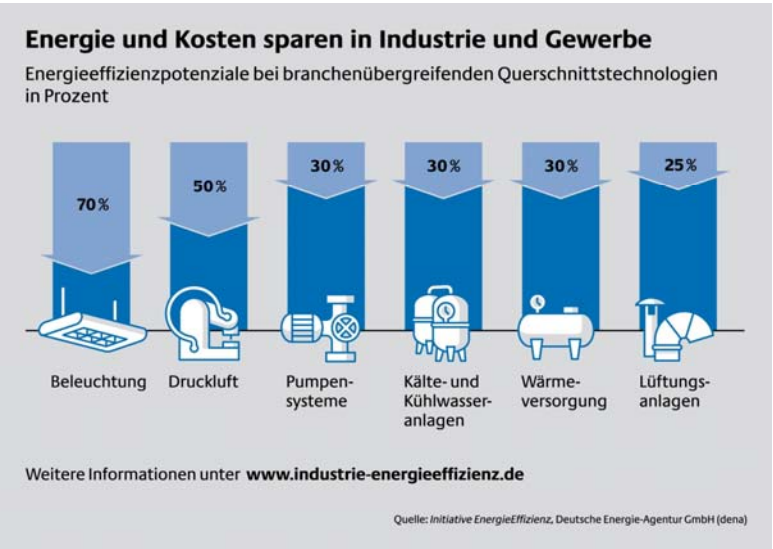
- Klärung der (besonderen) Wünsche bzw. Vorstellungen der Familie an die Energieberatung
- Erfassung der notwendigen Daten (Stromrechnungen, Dieselverbrauch ...)
- Betriebsrundgang
- Nachbesprechung

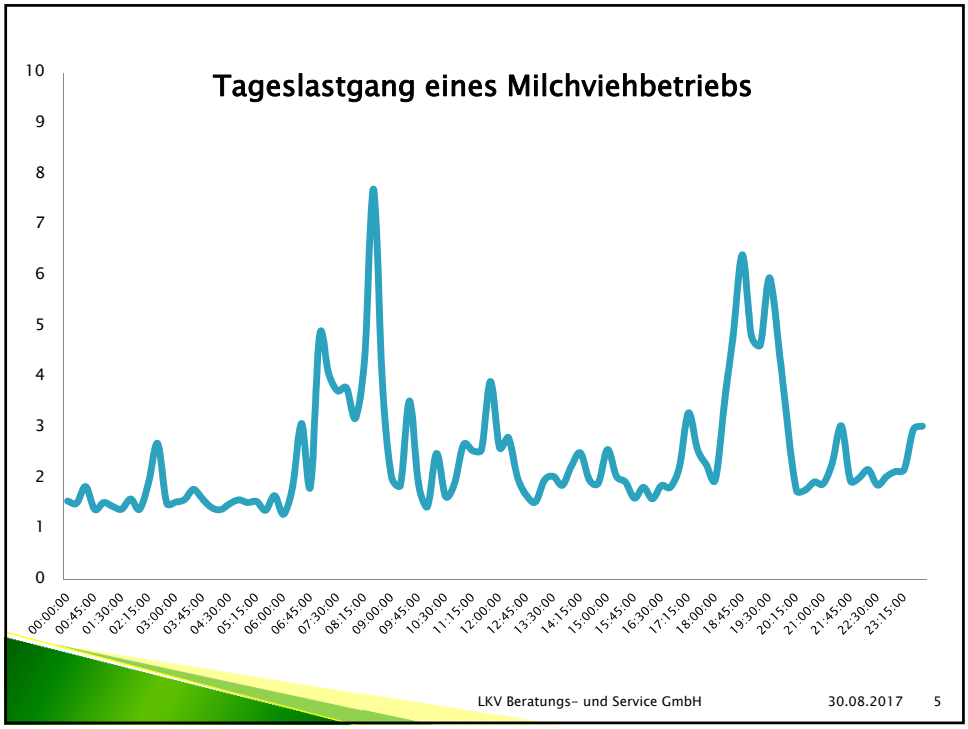
- Bewertung der erhobenen Daten
- Ausarbeitung des Beratungsberichtes
- Gemeinsame Besprechung des Beratungsberichtes

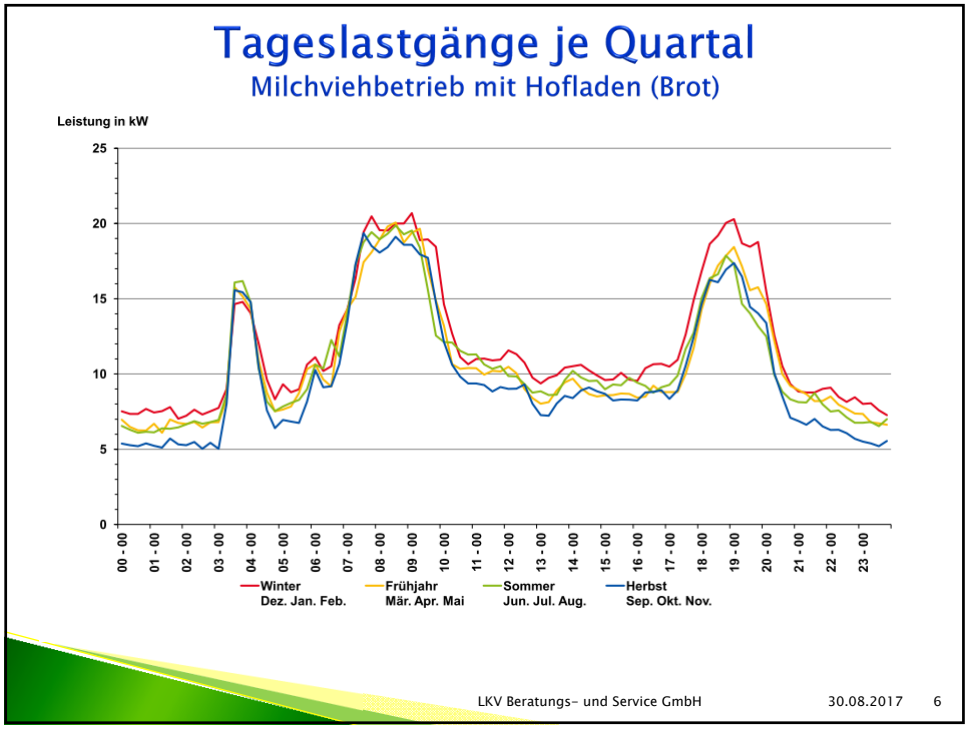
Einflüsse auf die Stromkosten

- Höhe und Zeiten des Strombezugs
- Stromtarif
- Nutzung neuer Techniken
- Tageslastgang
- Möglichkeit der Verlagerung von Laufzeiten
- Nutzung Eigenstrom

Die Suche nach Einsparpotentialen

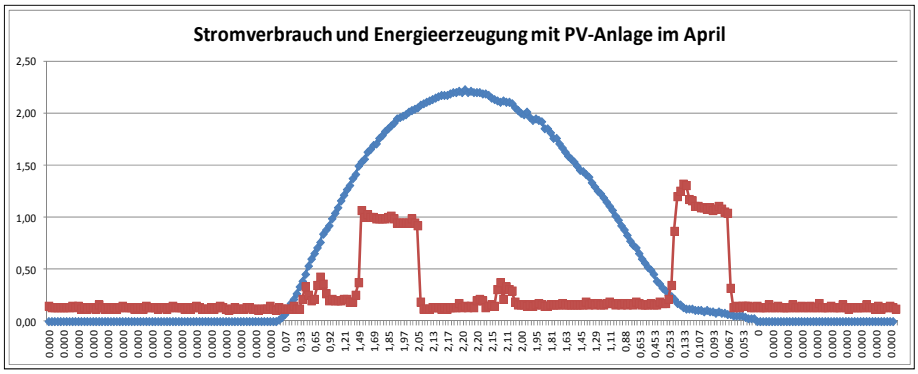



Tageslastgang eines Milchviehbetriebs
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
00:00:00
00:45:00
01:30:00
02:15:00
03:00:00
03:45:00
04:30:00
05:15:00
06:00:00
06:45:00
07:30:00
08:15:00
09:00:00
09:45:00
10:30:00
11:15:00
12:00:00
12:45:00
13:30:00
14:15:00
15:00:00
15:45:00
16:30:00
17:15:00
18:00:00
18:45:00
19:30:00
20:15:00
21:00:00
21:45:00
22:30:00
23:15:00
LKV Beratungs- und Service GmbH
30.08.2017
5

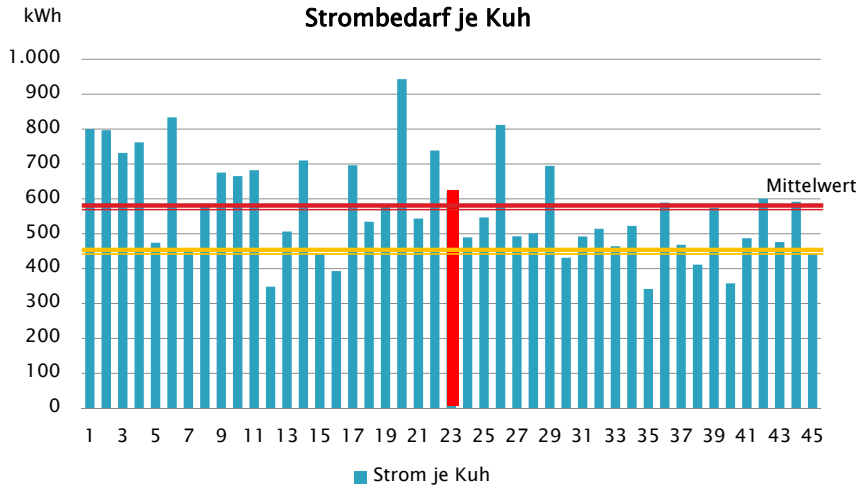

Tageslastgänge je Quartal
Milchviehbetrieb mit Hofladen (Brot)
Leistung in kW
25
20
15
10
5
0
00 - 00
01 - 00
02 - 00
03 - 00
04 - 00
05 - 00
06 - 00
07 - 00
08 - 00
09 - 00
10 - 00
11 - 00
12 - 00
13 - 00
14 - 00
15 - 00
16 - 00
17 - 00
18 - 00
19 - 00
20 - 00
21 - 00
22 - 00
23 - 00
Winter
Dez. Jan. Feb.
Frühjahr
Mär. Apr. Mai
Sommer
Jun. Jul. Aug.
Herbst
Sep. Okt. Nov.
LKV Beratungs- und Service GmbH
30.08.2017
6

Tageslastprofil in der Schweinemast

- Nutzung von Eigenstrom ?



Vergleichswerte aus Ba.-Wü.



Vergleichswerte zum Stromverbrauch je Milchkuh aus NRW, NS

niedrig	mittel	hoch
< 350 kWh	350 - 450 kWh	> 450 kWh

Zeigt sich der Effekt einer Investition?

4. Gesamtverbrauchsanalyse

Für den Milchviehstall wurde folgender Energieeinsatz und -verbrauch festgestellt (Energieversorger EnBW, Garant Agrar, 12 ET; im Wohnhaus Nachtspeicheröfen):

Verbrauch	Einheit	2012	2011	2010	Mittelwert
Strom (HT)	kWh	15.311	16.143	19.416	16.957
Strom (NT)	kWh				
Heizöl	Liter		Einbau der Frequenzsteuerung 04/2011 !!		
Erdgas	kWh				
Brennholz	rm				
Dieselkraftstoff	Liter	8.995			8.995
Biodiesel	Liter				

Kosten	Einheit	2012	2011	2010	Mittelwert
Strom (HT)	EUR	3.051		3.393	3.222
Strom (NT)	EUR	0	0	0	0
Heizöl	EUR				
Erdgas	EUR				
Brennholz	EUR	0			
Dieselkraftstoff	EUR	10.137	16.571	16.422	14.377
Biodiesel	EUR				
Gesamtkosten		**13.188 Euro**			Vergleichswerte

Ein aktueller Fall

- Milchviehbetrieb, Teilaussiedlung
- Stallneubau mit Melkroboter, zwei PV-Anlagen (26,6 u. 168,6 kWp)
- Nicht zuordenbarer Mehrverbrauch

Die Grunddaten zum Betrieb

Für den neuen Milchviehstall wurde folgender Energieeinsatz und -verbrauch festgestellt (Energiedienst AG Rheinfelden; Ökostrom Naturenergie):

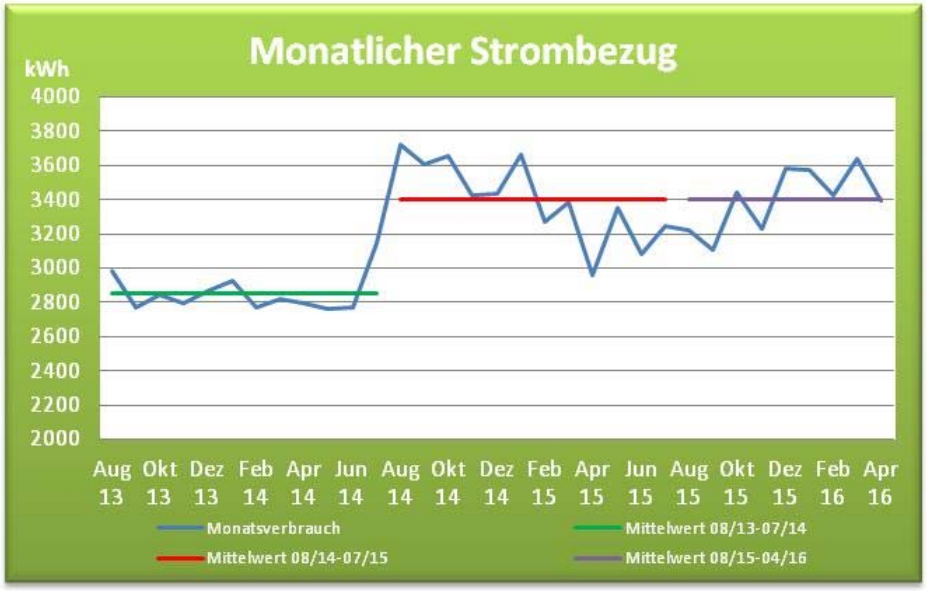
Verbrauch	Einheit	2015	2014	2013	Mittelwert
Strom (HT)	kWh	39.539	37.829		38.684
Strom (NT)	kWh	610 kWh je Kuh			
Strom Wohnhaus	kWh	8 kWh je 100 kg Milch			
Heizöl	Liter	1.500			
Biogaswärme	kWh				
Brennholz	rm	19			
Dieselkraftstoff	Liter	12.000			
Biodiesel	Liter				
Rapsöl	Liter				

Kosten	Einheit	2015	2014	2013	Mittelwert
Strom (HT)	EUR	9.114	8.558		8.836
Strom (NT)	EUR				
Strom Wohnhaus	EUR				
Heizöl	EUR	1.050		1.468	1.259
Biogaswärme	EUR				
Brennholz	EUR	1.140			
Dieselkraftstoff	EUR	11.760			11.760
Biodiesel	EUR				
Rapsöl	EUR				
Gesamtkosten		**23.064 Euro**			Vergleichswerte
		242 Euro je ha			267 Euro/ha

	Stück	kW	h/d	d/a	kWh/a
Übrige Technik					
Beleuchtung vor Roboter (58W EVG)	2	0,06	6,00	365	240,90
Beleuchtung im Stall (58W EVG)	6	0,06	2,50	200	165,00
Beleuchtung im Stall, morgens (58W EVG)	2	0,06	2,50	365	100,38
Beleuchtung Milchkammer (58W EVG)	1	0,06	1,00	365	20,08
Beleuchtung Kälberstall	2	0,06	2,00	120	26,40
Kuhbürsten	1	0,37	4,00	365	540,20
Nachtlicht (10 W LED)	1	0,01	12,00	365	43,80
Beleuchtung Maschinenschuppen		0,07	1,00	120	0,00
Wasserpumpe	1	1,40	0,50	52	36,40
Hubfirst	1	1,70	0,08	4	0,57
Rolltore	2	0,75	0,03	150	7,50
Gülleschieber	2	0,65	2,00	365	949,00
Güllerührer	1	15,00	1,00	15	225,00
Güllepumpe	1	18,50	2,00	53	1.961,00
Tankstelle		0,35	0,42	104	0,00
					4.316,22
Stromverbrauch Rinderhaltung				**kWh**	**31.793,5**
Werkstatt		6,00	4,00	120	0,0
Wohnhaus		0,60	24,00	365	0,0
Stromverbrauch Gesamtbetrieb, kalkuliert				**kWh**	**31.793,5**
Gesamtverbrauch Strom lt. Rechnungen				kWh	39.539,0

Problemstellung

- „Gefühlt“ und real insgesamt zu hohe Energiekosten, zu hoher Energie-bedarf.
- Zeitlich eng einzugrenzender Anstieg des Stromverbrauchs ohne wirkliche Erklärung.



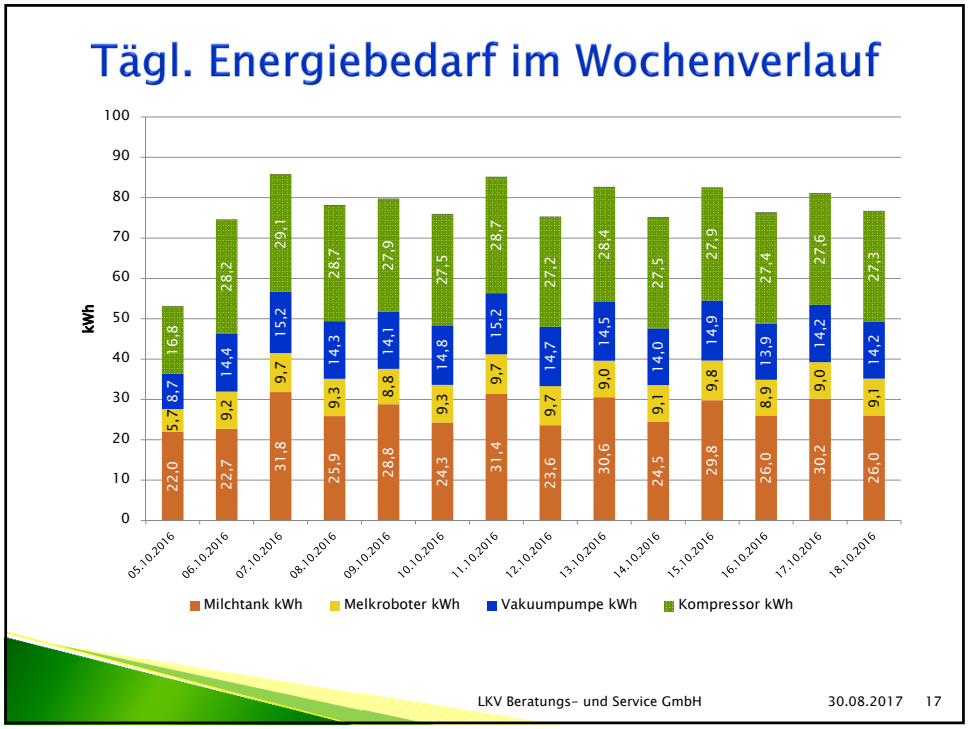
Energiebedarf beim AMS ??

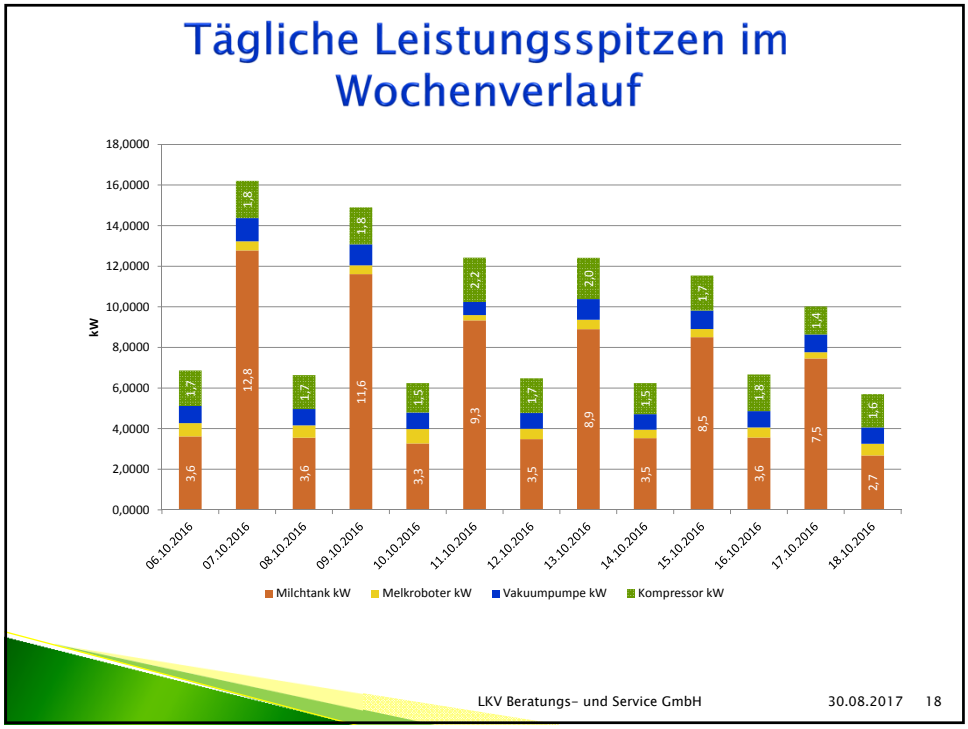
Messungen des EGD:
320 W je Melkung,
aber „was steckt da alles drin?“

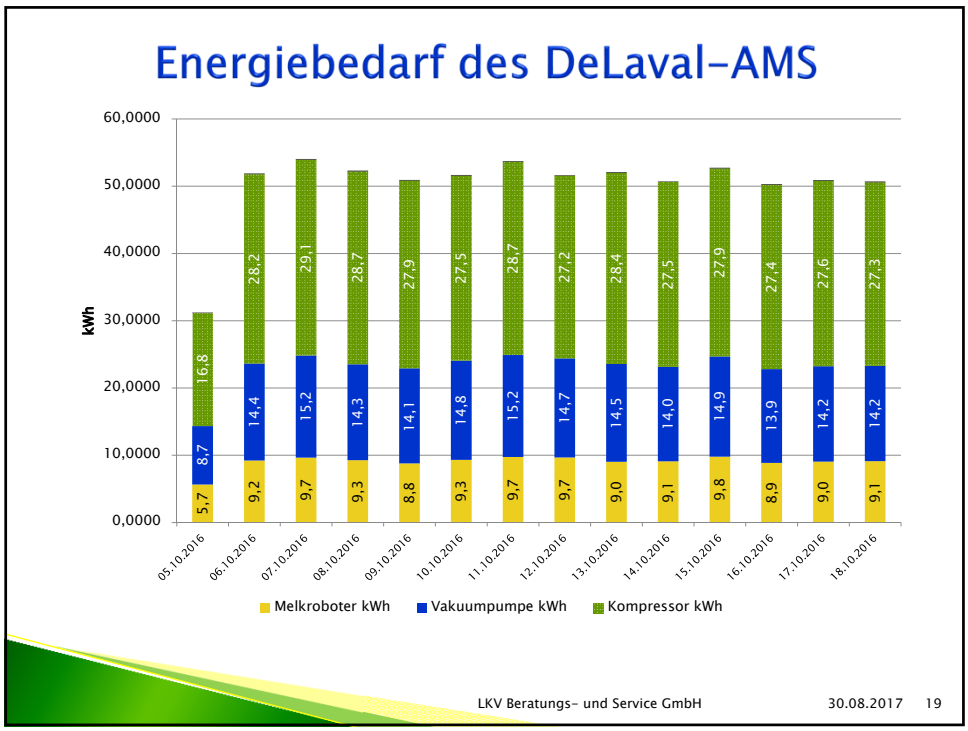
Betrieb H.:
387 W je Stunde

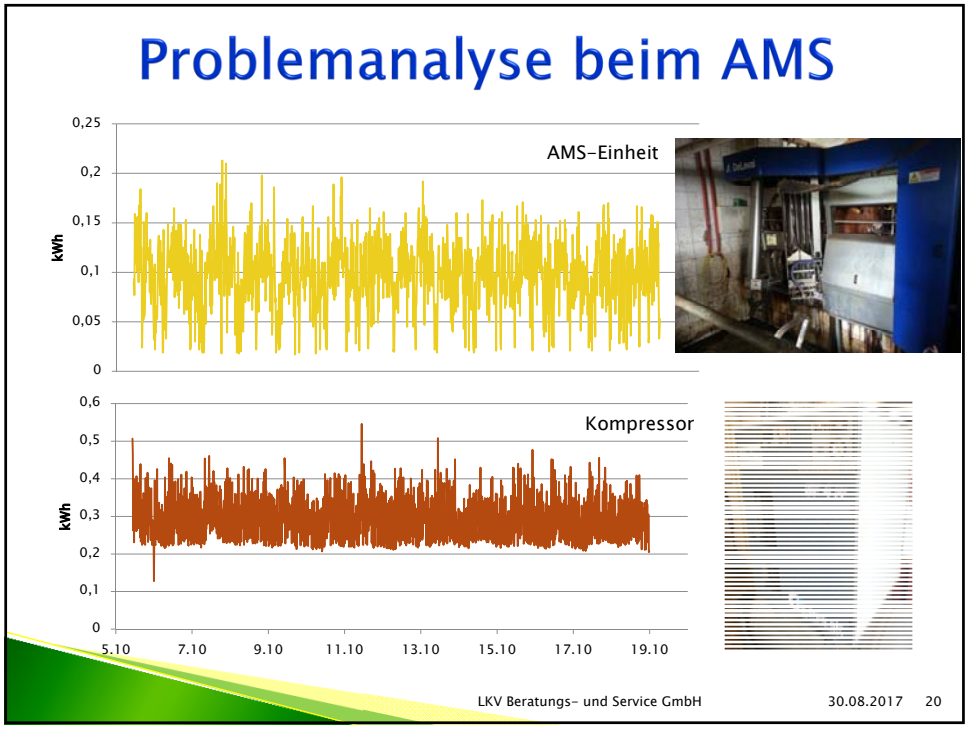
Stromverbrauchserfassung

- Für einige Aggregate gab es bereits einen Zwischenzähler. Am Kompressor befindet sich ein Stundenzähler.
- Die Hochrechnung aller erfassten Stromverbraucher auf den Jahresverbrauch zeigte die rd. 8.000 kWh im Jahr, die nicht zuordenbar waren.
- Deswegen und wegen Blackbox „Roboter“ Messung der Einzelverbraucher zusammen mit der Fa. :meistro


Tägl. Energiebedarf im Wochenverlauf
kWh
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
05.10.2016 06.10.2016 07.10.2016 08.10.2016 09.10.2016 10.10.2016 11.10.2016 12.10.2016 13.10.2016 14.10.2016 15.10.2016 16.10.2016 17.10.2016 18.10.2016
22,0 22,7 31,8 25,9 28,8 24,3 31,4 23,6 30,6 24,5 29,8 26,0 30,2 26,0
5,7 9,2 9,7 9,3 8,8 9,3 9,7 9,7 9,0 9,1 9,8 8,9 9,0 9,1
8,7 14,4 15,2 14,3 14,1 14,8 15,2 14,7 14,5 14,0 14,9 13,9 14,2 14,2
16,8 28,2 29,1 28,7 27,9 27,5 28,7 27,2 28,4 27,5 27,9 27,4 27,6 27,3
Milchtank kWh
Melkroboter kWh
Vakuumpumpe kWh
Kompressor kWh
LKV Beratungs- und Service GmbH
30.08.2017
17


Tägliche Leistungsspitzen im Wochenverlauf
kW
18,0000
16,0000
14,0000
12,0000
10,0000
8,0000
6,0000
4,0000
2,0000
0,0000
06.10.2016 07.10.2016 08.10.2016 09.10.2016 10.10.2016 11.10.2016 12.10.2016 13.10.2016 14.10.2016 15.10.2016 16.10.2016 17.10.2016 18.10.2016
3,6 12,8 3,6 11,6 3,3 9,3 3,5 8,9 3,5 8,5 3,6 7,5 2,7
1,7 1,8 1,7 1,8 1,5 2,2 1,7 2,0 1,5 1,7 1,8 1,4 1,6
Milchtank kW
Melkroboter kW
Vakuumpumpe kW
Kompressor kW
LKV Beratungs- und Service GmbH
30.08.2017
18


Energiebedarf des DeLaval-AMS
kWh
60,0000
50,0000
40,0000
30,0000
20,0000
10,0000
0,0000
05.10.2016 06.10.2016 07.10.2016 08.10.2016 09.10.2016 10.10.2016 11.10.2016 12.10.2016 13.10.2016 14.10.2016 15.10.2016 16.10.2016 17.10.2016 18.10.2016
5,7 9,2 9,7 9,3 8,8 9,3 9,7 9,7 9,0 9,1 9,8 8,9 9,0 9,1
8,7 14,4 15,2 14,3 14,1 14,8 15,2 14,7 14,5 14,0 14,9 13,9 14,2 14,2
16,8 28,2 29,1 28,7 27,9 27,5 28,7 27,2 28,4 27,5 27,9 27,4 27,6 27,3
Melkroboter kWh
Vakuumpumpe kWh
Kompressor kWh
LKV Beratungs- und Service GmbH
30.08.2017
19


Problemanalyse beim AMS
AMS-Einheit
kWh
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
Kompressor
kWh
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
5.10 7.10 9.10 11.10 13.10 15.10 17.10 19.10
LKV Beratungs- und Service GmbH
30.08.2017
20

Zwischenfazit „Fehlersuche“

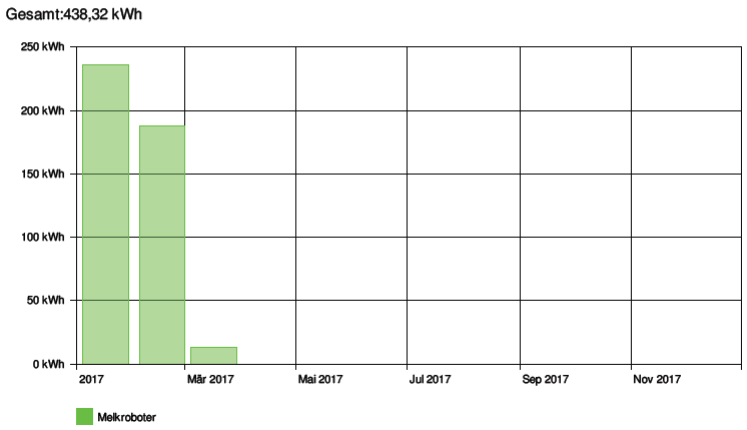
- Anschluss der zweiten PV-Anlage wurde „verlegt“. Dabei falsche Erdung?
- Vorhandenes Kühlaggregat wurde im neuen Stall nicht richtig eingestellt. Dies führte zu höherem Verbrauch, als kalkuliert -> eine Nachjustierung ist erfolgt.
- Kompressor braucht deutlich mehr Energie, als vom Hersteller angegeben.
  - Falscher Platz
  - Defekte Dichtungen -> wurden ausgetauscht, aber…

Aktuelle Messungen

Melkroboter

Kennzahlen

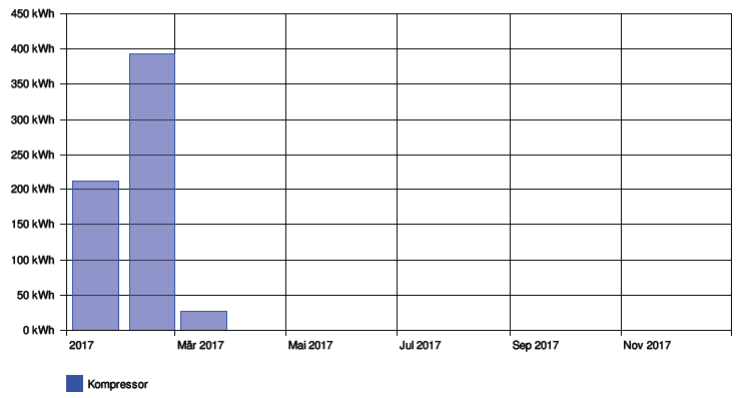
Durch den kürzeren Monat „sinkt“ der Strombedarf für den Melkroboter im Februar.



Aktuelle Messungen

Kompressor
Kennzahlen

Der kürzere Monat macht sich beim Monats-wert nicht bemerkbar, ganz im Gegenteil.



Derzeitiges Fazit

- Die „Untermessungen“ waren auf jeden Fall wichtig, um die vielfältigen Probleme sichtbar machen zu können und Bedarfsschätzungen zu korrigieren.
- Durch die Reduzierung des Tierbestands ist der Strombedarf automatisch gesunken und verschleiert ggf. umgesetzte Maßnahmen.
- Der Kompressor steht (nach wie vor) am falschen Platz, da er hier warme Luft ansaugt. Dritter „Dichtungswechsel“ zeigt erstmals Wirkung.
- Umstellung des Strombezugs bringt zusätzliche Kosteneinsparungen.

Im Bereich der Milchproduktion wurden folgende **Stromverbrauchsstellen** erfasst bzw. gemessen und deren Stromverbrauch pro Jahr geschätzt:

	Stück	kW	h/d	d/a	kWh/a
Melken					
Melkroboter (390W) je Stunde	1	0,39	24,00	365	3.416,40
Milchförderpumpe		0,37	1,39	365	0,00
Kompressor für AMS (3,7 kW)	1	1,17	24,00	365	10.209,78
Vakuumpumpe, frequenzgesteuert 2,2 kW	1	0,62	24,00	365	1.888,66
					15.514,84
Kühlen					
Kühlaggregat, Lüfter	1	0,20	4,00	365	292,00
Kühlaggregat	1	3,60	6,85	365	9.000,90
Umwälzpumpe Wärmerückgewinnung	1	0,09	6,85	365	225,02
Rührwerk im Milchtank	1	0,13	7,42	365	338,61
					9.856,54
Reinigung					
Reinigung Milchtank (22 min.; 100 l Wasser)	1	13,00	0,37	183	872,30
Pumpe Reinigung Milchtank	1	1,70	0,50	183	155,55
Heißwasserboiler (von 50 auf 80 °C)	1	4,50	4,42	365	7.254,38
Hochdruckreiniger	1	4,00	0,50	365	730,00
					9.012,23

(Grundlage Messung ab 06. März)

Aktuelles Fazit

- Kompressor: Landwirt hat Angst, dass er einfriert, wenn man ihn nach draußen stellt. Ziel -> zum Milchtank verlegen!
- Stromuntermessung wurde verändert, neue Geräte angeschlossen:
  - Gülle-/Mistschieber liegt mit 2 kWh am Tag im Soll.
  - 80l-Boiler für Melkroboter: braucht 20 kWh am Tag!!
- Es ergaben sich immer neue „Schauplätze“, aber Zuordnung des Mehrverbrauchs könnte gelöst sein.

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit