LEL
SCHWÄBISCH GMÜND

# Energieeffizienzberatung in der Landwirtschaft

## Baden-Württemberg

Werner Schmid, Carla Schied, Abteilung 4, Team Energieeffizienz

Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft
und der ländlichen Räume, Schwäbisch Gmünd

Köllitsch, 25. November 2015

Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT
UND DER LÄNDLICHEN RÄUME

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

Inhalt:

- $CO_2$- Potentiale durch Energieeffizienz - Praxisstudie
- Potentiale erschließen durch Energieeffizienzberatung
- Die Rolle der LEL Schwäbisch Gmünd
  > Netzwerkarbeit
  > Aus- und Fortbildung
  > EBL-Tool – Instrument zur Beratungsunterstützung sowie zur Analyse und Dokumentation der Ergebnisse
- Diskussion

LEL SCHWÄBISCH GMÜND

# $CO_2$- Potentiale durch Energieeffizienz - Praxisstudie -

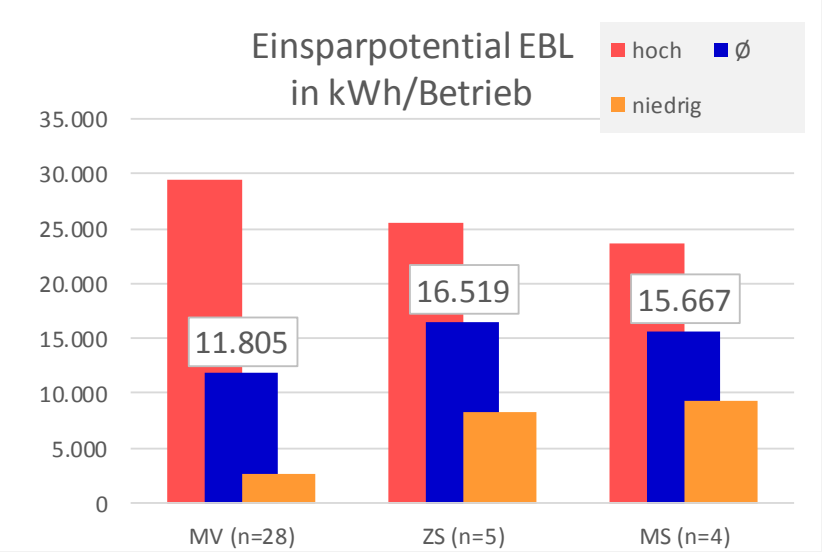
Werner Schmid, Carla Schied, LEL Schwäbisch Gmünd
Abt. 4, Agrarmärkte und Ernährung
25.11.2015; Köllitsch



Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME

# Ergebnisse aus 37 Energieeffizienzberatungen (2013)

**Einsparpotential in kWh / Betrieb**

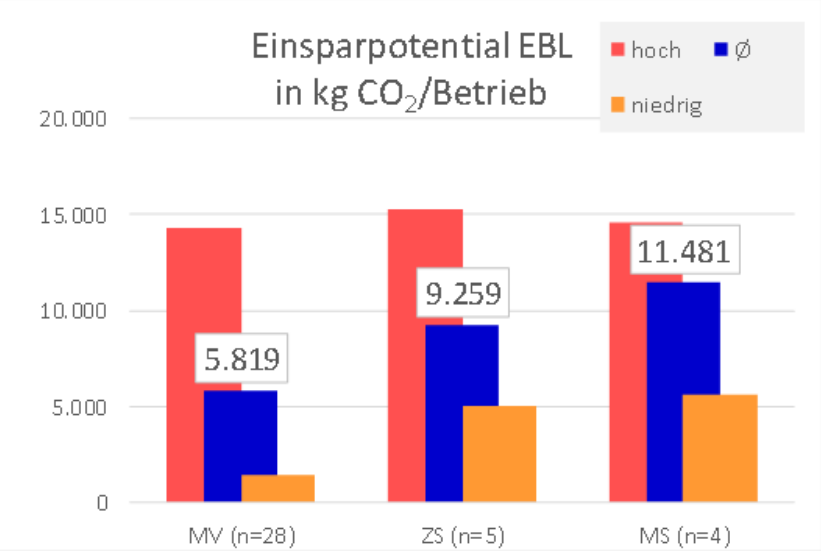



| *kWh/B.* | Milchvieh | Zuchtsauen | Mastschweine |
|---|---|---|---|
| Ø | **11.805** | **16.519** | **15.667** |
| hoch | **29.461** | **25.588** | **23.665** |
| niedrig | **2.581** | **8.318** | **9.251** |

© LEL Schwäbisch Gmünd (12/2013)

# Ergebnisse aus 37 Energieeffizienzberatungen (2013)

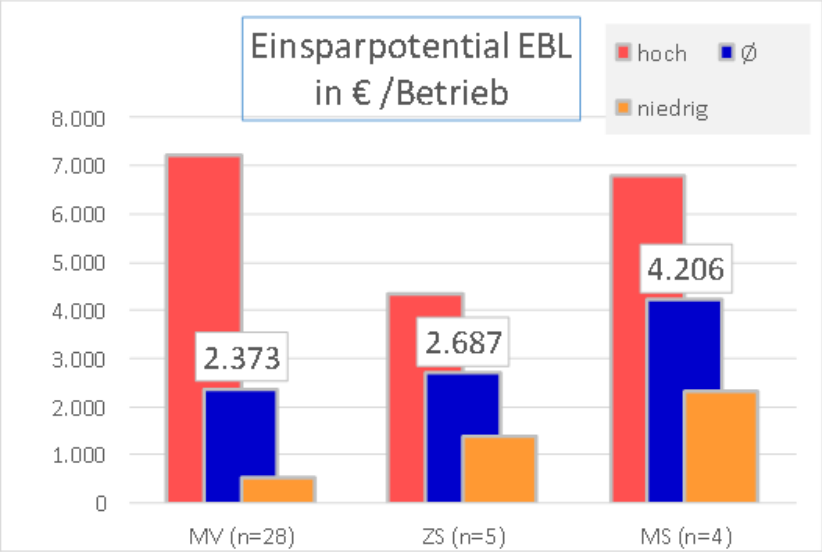
## Einsparpotential in kg $CO_2$ / Betrieb




| *kWh/B.* | Milchvieh | Zuchtsauen | Mastschweine |
|---|---|---|---|
| Ø | 5.819 | 9.259 | 11.481 |
| hoch | 14.282 | 15.266 | 14.638 |
| niedrig | 1.455 | 5.032 | 5.578 |

© LEL Schwäbisch Gmünd (12/2013)

## Einsparpotential in €uro / Betrieb




| *in € /B.* | Milchvieh | Zuchtsauen | Mastschweine |
|---|---|---|---|
| Ø | 2.373 | 2.687 | 4.206 |
| hoch | 7.203 | 4.337 | 6.804 |
| niedrig | 528 | 1.363 | 2.305 |

© LEL Schwäbisch Gmünd (12/2013)

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

## Beispiele für Effizienz- und $CO_2$-Einspar - Maßnahmen

© Werner Schmid, LEL Schwäbisch Gmünd

| | | Einsparung von … | | |
|---|---|---|---|---|
| **Klassische Einsparmaßnahmen** | | kWh | kg $CO_2$ | €uro |
| Milchvorkühlung | STROM | ++ | ++ | ++ |
| frequenzgeregelte Lüfter | STROM | ++ | ++ | ++ |
| Beleuchtung | STROM | ++ | ++ | ++ |
| EDV-Technik | STROM | ++ | ++ | ++ |
| effiziente Pumpentechnik | STROM | ++ | ++ | ++ |
| effiziente Kühltechnik | STROM | ++ | ++ | ++ |
| Dämmungsmaßnahmen | WÄRME | ++ | ++ | ++ |
| Wärmedämmung Brauchwasserspeicher | WÄRME | ++ | ++ | ++ |
| Umstellung Bodenbearbeitung | KRAFTSTOFF | ++ | ++ | ++ |
| Reifendruckregelung | KRAFTSTOFF | ++ | ++ | ++ |
| kraftstoffsparende Fahrweise | KRAFTSTOFF | ++ | ++ | ++ |
| … | … | ++ | ++ | ++ |
| **Umstellung von Energierträgern** | | | | |
| Bezug Ökostrom | STROM | … | ++ | - - |
| PV-Eigenstromnutzung | STROM | … | ++ | ++ |
| BHKW - Nutzung (fossil) | STROM, WÄRME | … | ++ | ++ |
| Abwärmenutzung (z.B. Biogas) | WÄRME | … | ++ | ++ |
| Heizungsumstellung Gas >> Holz | WÄRME | - - | ++ | ++ |
| Heizungsumstellung Öl >> Holz | WÄRME | - + | ++ | ++ |
| Rapsölkraftstoff | KRAFTSTOFF | … | ++ | - - |
| … | … | ? | ? | ? |

## Wärmeberechnungen:

© Werner Schmid, LEL Schwäbisch Gmünd

EBL-Tool

**Fall:**

Umstellung **Erdgas E >> Hackschnitzel (Fichte, w = 30%)**

vorher:
Erdgas H; Nutzungsgrad = 96%

nachher:
Holzhackschnitzel; NG = 78%
(Fichte, w=30%)

| WT-Verbrauch | NG | Nutzwärme | NG | WT-Verbrauch |
|---|---|---|---|---|
| 100.000 kWh Erdgas E (Hs) | 96% | | 78% | 32,2 t Hackschnitzel |
| 90.240 kWh (Hi) | >>> | 86.630 kWh (Nw) | >>> | 111.065 kWh (Hi) |

Abrechnung Erdgas erfolgt auf Basis (Hs)

1,0 kWh (Hs) =0,09024 kWh (Hi)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18.968 kg $CO_2$ | 100% | | 0% | 0 kg $CO_2$ |

LEL SCHWÄBISCH GMÜND

# Potentiale erschließen durch Energieeffizienzberatung

## Systemgrenzen:

Zwei Ansätze zur Energie- und Klimagasbilanzierung

**Legende**

indirekter Energieaufwand

**direkter Energieaufwand**

**Ldw. Unternehmen**

Potentiale Anbausysteme

- reduzierte Bodenbearbeitung (Mulchsaat, Direktsaat)
- Grünlandnutzung

Potentiale Düngung

- Wirtschaftsdüngereinsatz
- Reduzierter Düngereinsatz
- Güllelagerung

EBL Energieeffizienz Beratung Landwirtschaft

**Potentiale Energieträger**

- **kWh Strom**
- **kWh Wärme**
- **kWh Kraftstoffe**
- **Erneuerbare Energieträger/Substitution**

**Energie- & Klimagas-bilanz für direkten Energieverbrauch**

**EBL-Tool**

Potentiale Tierhaltungssysteme, Innenwirtschaft

- Ergebnisse Dairyman
- ....

Sonst. Potentiale

- Agroforstsysteme
- .....

Energie- & Klimagasbilanz für direkten & indirekten Energieverbrauch

Systeme z.B.
ACCT
REPRO
EMAS ...

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

**4 Hauptansätze:**

- Potentiale in der Technik

  *effizientere Technik*

- Potentiale in der Systemauslegung

  *Dimensionierung, Steuerung, …*

- Nutzerbedingte Potentiale

  *Pflege, Wartung, Sicherheit im Umgang mit der Technik, …*

- Eigenstrom und -wärme

  *Ersatz fossiler E-Träger*

**4 Hauptziele:**

- Energieeffizienz

  *weniger Verbrauch*
  **kWh (MJ) / Einheit**

- Kosteneinsparung

  *weniger Aufwand*
  **in € / Einheit**

- $CO_2$ Einsparung

  *weniger Emissionen*
  **in g / Einheit**
  (direkte CO2-Emissionen)

- Erneuerb. Energie

  **kWh / € / $CO_2$**
  *- Einsparung*

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

**Geförderte Beratungsmodule in Baden-Württemberg ab 2015**

Ziele: Energieeinsparung, Effizienzsteigerung der eingesetzten Energie, Einsatz von Erneuerbaren Energien

| „Kleiner Energieeffizienz Check“ | „Großer Energieeffizienz Check“ |
|---|---|
| **Auf Schwerpunkte begrenzte Energieberatung** | **Umfassende samtbetriebliche Energieberatung mit Kennzahlen** |
| 1. Erhebung des Gesamtbetriebes (Strom, Heizstoffe, Kraftstoffe)<br>2. Auswahl und Analyse der wichtigsten Verbraucher im lw. Betrieb<br>3. Kurzer Beratungsbericht mit Hauptmaßnahmen und Handlungsempfehlungen | 1. Erhebung des Gesamtbetriebes (Strom, Heizstoffe, Kraftstoffe)<br>2. Analyse aller Verbraucher im landwirtschaftlichen Betrieb<br>3. Ausführlicher Beratungsbericht mit umfassendem Maßnahmenkatalog |

**Anwendung EBL-TOOL**

**www.landwirtschaft-bw.info**

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

PRESSEMITTEILUNG

**3.12.2014**

Gabriel: Wir systematisieren die Energiewende und machen Energieeffizienz zur zweiten Säule

Bundeswirtschaftsminister Sigm
Bundesumweltministerin Barba
© BMWi/Andreas Mertens

mit dem Nationalen Aktionsp
Säule der Energiewende."

Energie wende
Umschalten auf Zukunft

nachen

## NAPE (2016 bis 2018)

1. Förderung von Beratung
2. Förderung von Investitionen
3. Förderung von Energieeffizienztischen

# Die Rolle der LEL

## Netzwerkarbeit

- Schulung in NI (2009)
- Beraterschulungen B.-W. (2010 und 2011)
- Projekt Energieeffizienz (2011 bis 2013)
- Projekt Klimaschutz durch Energieeffizienz (2015 bis 2017)

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

## Ablauf einer Energieeffizienzberatung

**Phase 1:**
- Analyse des IST- Energieverbrauchs (Menge, Kosten)
- Bewertung des IST-Zustandes

**Phase 2:**
- Erarbeitung konkreter Handlungsempfehlungen (Maßnahmenkatalog, Zeitplan)

**Phase 3:**
- Besprechung der Maßnahmen
  - Vorschläge zu Effizienzmaßnahmen
  - Vorschläge zum Einsatz Erneuerb. E einschließlich
- Dokumentation der Beratung und Hinweise auf Fördermöglichkeiten

Qualifizierung
**Basisqualifizierung**

Qualifizierung
**Aufbaufortbildung**

Qualifizierung
**Praxistage**

Werkzeugkasten
**EBL-TOOL**

Werkzeugkasten
**EBL-Tool -Satellit**

LEL SCHWÄBISCH GMÜND

# EBL-Tool

## Instrument zur Beratungsunterstützung
## - Analyse und Dokumentation der Ergebnisse -

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

## Analyse: Verbrauch, technischer Ausstattung …

Kontaktdaten (Betrieb)
- A Analyse-Jahr 2012
- A Kontaktdaten (Betrieb)

Betriebsart & Bezüge
- B Flächen
- C Tiere
- D Betriebsart & Bezüge

Erfassung Analysejahr (UN)
- E Strombezug & Ko.
- F Wärmeträgerbezug & Ko.
- G Kraftstoffbezug & Ko.

Zuordnung Verbrauch (BZ)
- H BZ-Zuordnung (IST & ZIE

Feinplanung IST & ZIEL
- EZ Strom IST & ZIEL
- FZ Wärme IST & ZIEL
- GZ Kraftstoff IST & ZIEL

Ergebnis: Kennzahlen
- I KeZa UNTERNEHMEN
- J KeZa LW BETRIEB
- K KeZa Sonstige BZ

Fall01, 77777 Musterdorf - Breite — Testorganisation (Nr.: B08062)
UID: 08 / 111111 / 11111 / 01 — (Nr.: dfasdf)

**Stromverbrauch & Kosten**

| Strom (SoW) (ohne Wärme) | 2012 kWh | ct/kWh |
|---|---|---|
| Stromverbrauch | 48.109 | 18,08 |
| dv. S-Mix HT/ET | 16.936 | 23,43 |
| dv. S-Mix NT | 31.173 | 15,17 |
| dv. BHKW | | |
| dv. Öko / ES / EE | | |
| Kosten ges. | | 8.698 € |

| Strom (SfW) (für Wärme) | kWh | ct/kWh |
|---|---|---|
| dv. S-Mix | | |
| BHKW / Ö / ES / EE | | |
| Kosten ges. | | |

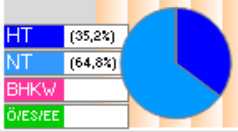
**… Analyse im Betrieb**

Kennzahlen — © LEL Schwäbisch Gmünd

Hauptbetriebszweig

| in kWh/Einheit | IST | ZIEL | Ø ZIEL |
|---|---|---|---|
| je ha LF | 571 | | 335 |
| je GV (Ø Bestand) | 289 | | 228 |
| je Tsd.€ (Ertrag ges.) | 140 | | 46,38 |
| je Rind (Ø Bestand) | 234 | | 196 |
| je Milchkuh (Ø Bestand) | 495 | | 395 |
| je Milchkuhplatz | 479 | | 393 |
| je kg Milch | 0,0648 | | 0,0538 |

Zusammensetzung des Stromverbrauchs
© LEL Schwäbisch Gmünd
2012 48.109 kWh




1 Messstelle: Betrieb gesamt
Energieversorger: EnBW
Tarifbezeichnung: Garant Agrar ZT
Tarifart / Eigenstrom: Tarif Strommix D (ET bzw. HT

Rechnungsbeträge o.Mwst. erfassen!

| von | bis | | HT | NT | | verbrauchsunabhängige Kosten Grundkosten | verbrauchsabhängige Gesamtkosten Kosten HT | Kosten NT | dv. Kosten 2012 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01.01.12 | 18.05.12 | kWh | 7.593,0 | 13.232,0 | in € | 45,26 | 1.758,25 | 1.953,65 | 3.757 € |
| | | | | | | | 172,17 | 2.706,59 | 4.941 € |

…lles Jahr; ggf. Hochrechnung)

| | Ø Strompreis in ct/kWh | Kosten ges. in € |
|---|---|---|
| | 18,08 | 8.698 € |
| | 23,43 | 3.968 € |
| | 15,17 | 4.730 € |

**… Verbrauch von**
- ☞ **Strom**
- ☞ **Wärmeträgern**
- ☞ **Kraftstoffen**

Werner Schmid, Carla Schied, LEL Schwäbisch Gmünd
Abt. 4, Agrarmärkte und Ernährung
25.11.2015; Köllitsch



Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

LEL SCHWÄBISCH GMÜND

## Ergebnisse:

EBL Energieeffizienz Beratung Landwirtschaft

**Fall01, 77777 Musterdorf - Breite**
Analysejahr: 2012
3450 Spezialisierter Milchviehbetrieb

**Testorganisation**
Mustergasse 99
99999 Musterstadt
Tel.: 01234 / 56789

### UNTERNEHMEN (UN) - Energieverbrauch und -kosten, $CO_2$-Emissionen, Primärenergieverbrauch

(Energieverbrauch des gesamten Unternehmens (UN), d.h. Energieverbrauch des Hauptbetriebszweigs (HBZ) einschlließlich aller landwirtschaftlichen Nebenbetriebszweige (lw NBZ), privates Wohnen (PRIVAT) und Nebenbetriebe (NB))

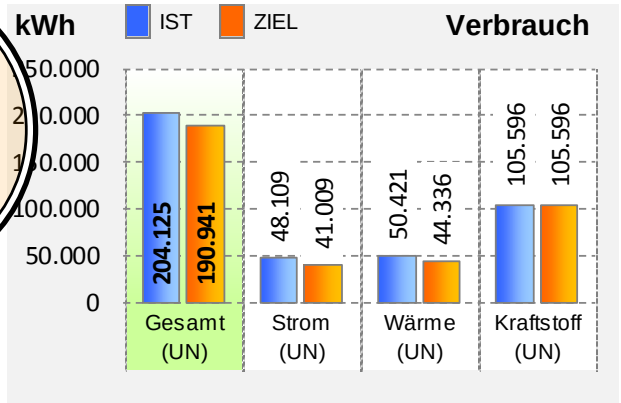
#### Energieverbrauch (UN)

| | | IST | ZIEL | Veränderung | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gesamt** | kWh | **204.125** | **190.941** | **-13.184** | **- 6,5%** |
| Strom | kWh | 48.109 | 41.009 | -7.100 | - 14,8% |
| Wärme | kWh | 50.421 | 44.336 | -6.084 | - 12,1% |
| Kraftstoff | l DK | 10.585 | 10.585 | 0 | 0,0% |

| **Kennzahlen*** | | IST | ZIEL | Vergleichs-KeZa** |
|---|---|---|---|---|
| **Gesamt** | kWh | **2.401** | **2.170** | **3.571** |
| Strom | kWh | 566 | 466 | 705 |
| Wärme | kWh | 593 | 50 | 977 |
| Kraftstoff | l DK | 125 | | 199 |

* (je Milchkuh (Ø Bestand)) ** (je Milchkuh (Ø Bestand), KeZa UN Durchschnitt ALLE ZIEL Gesamt Bezug 5)

* IST: 85 Milchkühe (Ø Bestand); ZIEL: 88 Milchkühe (Ø Bestand)



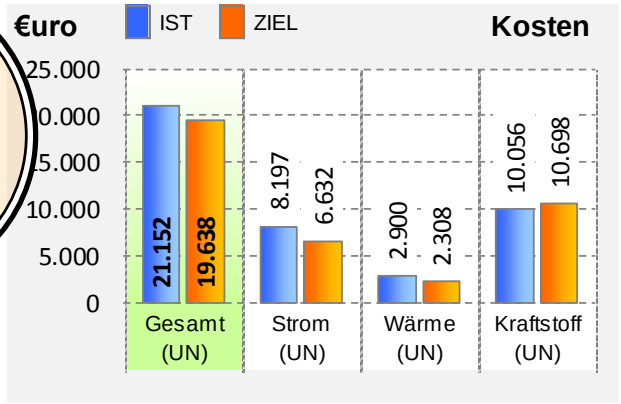

#### Energiekosten (UN)

| | | IST | ZIEL | Veränderung | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gesamt** | Euro | **21.152** | **19.638** | **-1.515** | **- 7,2%** |
| Strom | Euro | 8.197 | 6.632 | -1.565 | - 19,1% |
| Wärme | Euro | 2.900 | 2.308 | -592 | - 20,4% |
| Kraftstoff | Euro | 10.056 | 10.698 | 642 | + 6,4% |

| **Kennzahlen*** | | IST | ZIEL |
|---|---|---|---|
| **Gesamt** | Euro | **249** | **223** |
| Strom | Euro | 96 | 75 |
| Wärme | Euro | 34 | 2 |
| Kraftstoff | Euro | 118 | |

* (je Milchkuh (Ø Bestand))

* IST: 85 Milchkühe (Ø Bestand); ZIEL: 88 Milchkühe (Ø Bestand)




© Werner Schmid

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

## Ergebnisse:

Einsparung
> **Milchkühlung**
PV-Eigenstrom
> **10.000 kWh**

Ersatz
> **1.200 Liter (Heizöl EL)**
mit
> **Holzbrennstoff**

Ersatz
> **4.760 Liter (Diesel)**
mit
> **5000 Liter (Rapsöl)**

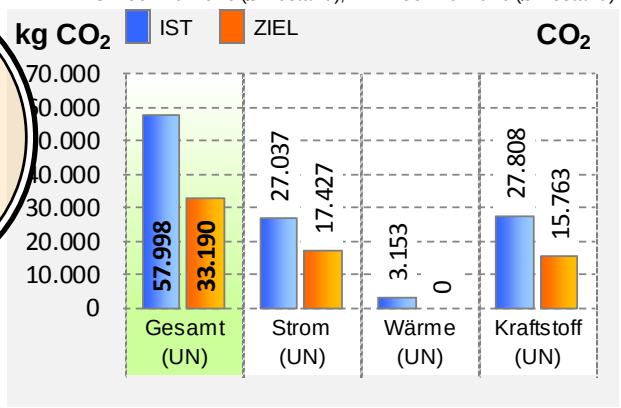
### $CO_2$ - Emissionen (UN)

| | | IST | ZIEL | Veränderung | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gesamt** | kg $CO_2$ | **57.998** | **33.190** | **-24.808** | **- 42,8%** |
| Strom | kg $CO_2$ | 27.037 | 17.427 | -9.610 | - 35,5% |
| Wärme | kg $CO_2$ | 3.153 | | -3.153 | - 100,0% |
| Kraftstoff | kg $CO_2$ | 27.808 | 15.763 | -12.045 | - 43,3% |

| **Kennzahlen*** | | IST | ZIEL |
|---|---|---|---|
| **Gesamt** | kg $CO_2$ | **682** | **377** |
| Strom | kg $CO_2$ | 318 | 198 |
| Wärme | kg $CO_2$ | 37 | |
| Kraftstoff | kg $CO_2$ | 327 | |

* (je Milchkuh (Ø Bestand))

* IST: 85 Milchkühe (Ø Bestand); ZIEL: 88 Milchkühe (Ø Bestand)



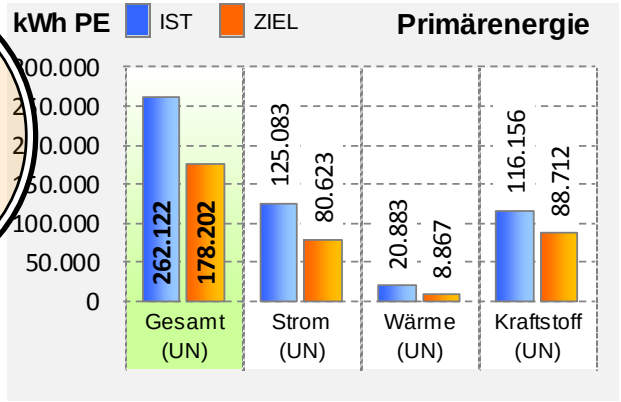

### PE - Primärenergieverbrauch (UN)

| | | IST | ZIEL | Veränderung | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Gesamt** | kWh PE | **262.122** | **178.202** | **-83.920** | **- 32,0%** |
| Strom | kWh PE | 125.083 | 80.623 | -44.460 | - 35,5% |
| Wärme | kWh PE | 20.883 | 8.867 | -12.016 | - 57,5% |
| Kraftstoff | kWh PE | 116.156 | 88.712 | -27.444 | - 23,6% |

| **Kennzahlen*** | | IST | ZIEL |
|---|---|---|---|
| **Gesamt** | kWh PE | **3.084** | **2.025** |
| Strom | kWh PE | 1.472 | 916 |
| Wärme | kWh PE | 246 | 10 |
| Kraftstoff | kWh PE | 1.367 | 1.0 |

* (je Milchkuh (Ø Bestand))

* IST: 85 Milchkühe (Ø Bestand); ZIEL: 88 Milchkühe (Ø Bestand)




Werner Schmid, Carla Schied, LEL Schwäbisch Gmünd
Abt. 4, Agrarmärkte und Ernährung
25.11.2015; Köllitsch



Baden-Württemberg
LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME

LEL SCHWÄBISCH GMÜND

# Beratungsbericht:

## 3. Zusammenfassung

Am 24.09.2015 wurde eine Vor-Ort-Begehung auf Ihrem Betrieb durchgeführt. Auf dessen Grundlage und den von Ihnen zur Verfügung gestellten Unterlagen lassen sich als wesentliche Ergebnisse feststellen:

1. Allgemein wird möglichst effizient und sparsam mit Energie umgegangen.

2 . In einigen Teilbereichen gibt es aber die Möglichkeit, die Gesamteffizienz noch zu steigern. Es werden hier die empfehlenswerten Maßnahmen, die wesentlich zur Energieeinsparung beitragen, zusammengefasst und kurz vorgestellt.

| Empfehlung | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Auffälligkeiten Verbraucher | Maßnahmen | Einsparungen/Jahr | | | |
| | | | kWh | € | Kg CO2 | Seite |
| | Gefrierschrank | Gefriertemperatur senken | 270 | 62 | 153 | 21 |
| | T-8 Leuchten VVG | Austausch zu LED | 449 | 89 | 254 | 22 |
| | Waschmaschine | Anschluss an das Warmwasser | - | 69 | 247 | 23 |
| | Warmwasserrohre | Dämmung der Warmwasserrohre | 1059 | 222 | 598 | 25 |
| | Warmwasserbereitung Haushalt | Anschluss an die Wärmerückgewinnung | 712 | 150 | 402 | 26 |
| | Milchkühlung | Einbau eines Milchvorkühler | 4205 | 757 | 2376 | 27 |
| | Kälbertränke | Umstellung des Kälbertränke-Verfahrens | 751 | 158 | 424 | 29 |
| | | Installation einer PV-Anlage | 19950 | | 11272 | 14 |
| Gesamt | | | 27.396 | 1507 | 15726 | |

Bewertungskriterien:

sofort — Payback-Zeit: unter einem Jahr. Hier besteht ein dringender Handlungsbedarf; entsprechende Maßnahmen sollten so bald wie möglich durchgeführt werden!

kurzfristig — Payback-Zeit: zwischen 1 und 5 Jahren.

langfristig — Payback-Zeit: über 5 Jahren. Die hier benötigte Investition sollte spätestens bei Ersatzbeschaffung durchgeführt werden.

Seite | 4

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

Zusammenfassung:

- Durch Energieeffizienzberatung lassen sich Energie-, Kosten- und $CO_2$- Einsparpotentiale erschließen.
- Energieeffizienz ist nur einen Baustein im Konzert der $CO_2$- und Klimagas - Diskussion.
- Energieeffizienz ist ein klassisches Beratungsthema
- Aus- und Fortbildung sowie Werkzeuge werden im bundesweiten Netzwerk entwickelt und durchgeführt.

**Energieberatung
ist eine lohnenswerte
„Baustelle“**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

## Fragen & Diskussion