

# Energieeffizienz in der Landwirtschaft

## Potentiale der CO<sub>2</sub>-Einsparung

---

Werner Schmid, Carla Schied, Abteilung 4, Team Energieeffizienz

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

---

Karlsruhe, 05. und 06. Oktober 2015



Baden-Württemberg

LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT  
UND DER LÄNDLICHEN RÄUME

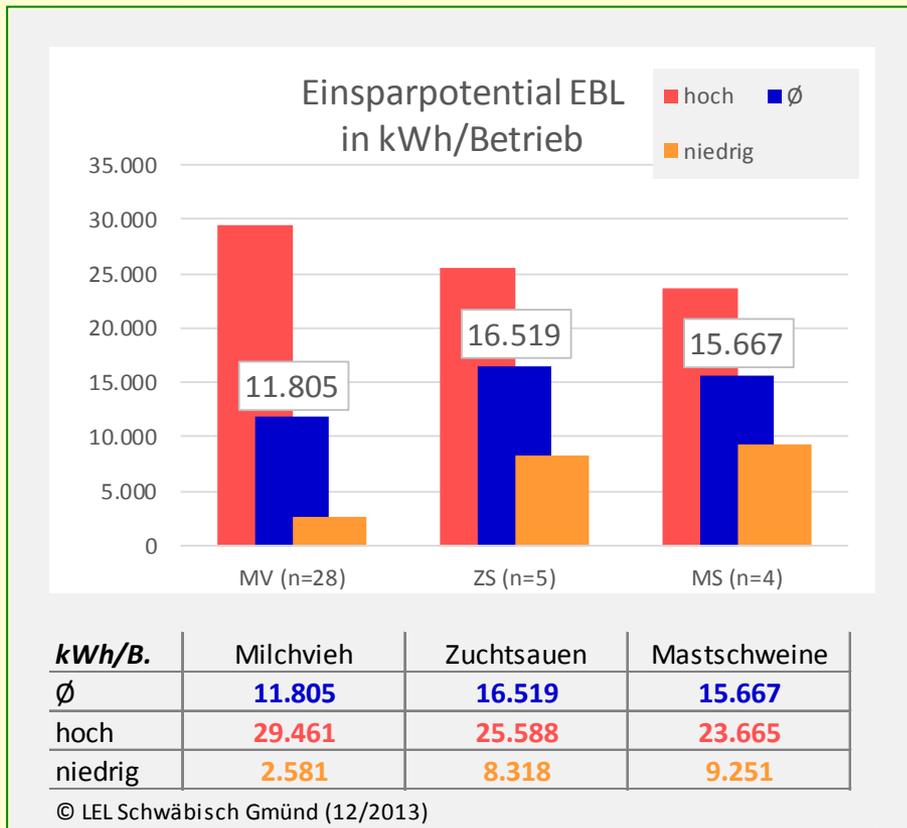
## Inhalt:

- CO<sub>2</sub>- Potentiale durch Energieeffizienz - Praxisstudie
- Potentiale erschließen durch Beratung
- EBL-Tool – Instrument zur Beratungsunterstützung sowie zur Analyse und Dokumentation der Ergebnisse
- Diskussion

# CO<sub>2</sub>- Potentiale durch Energieeffizienz - Praxisstudie -

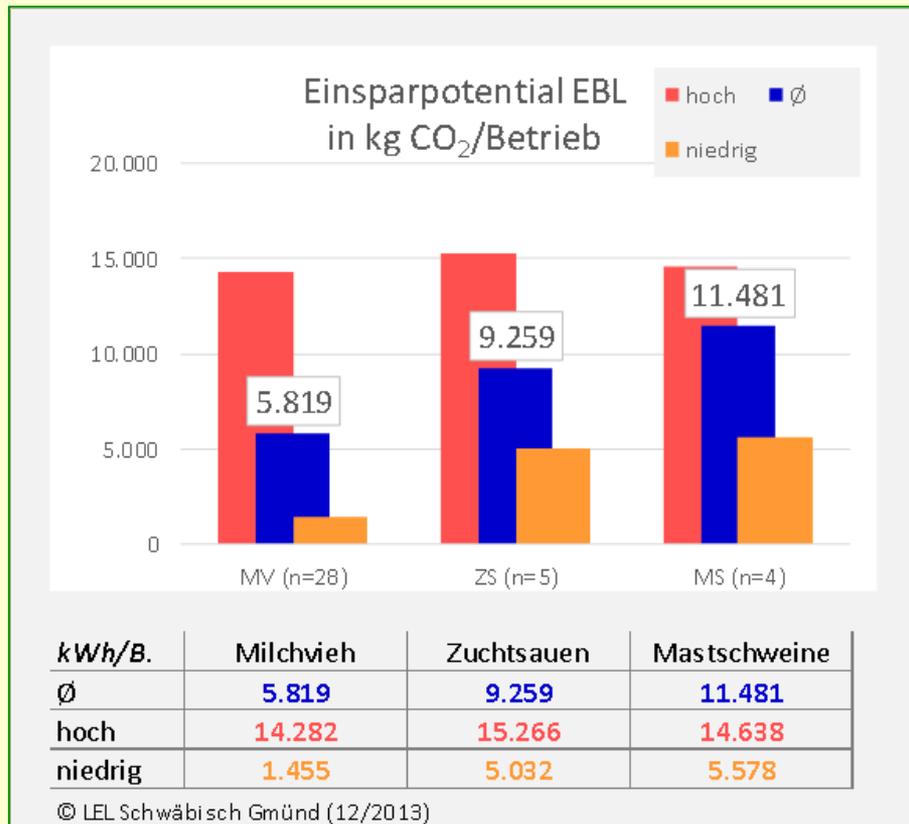
## Ergebnisse aus 37 Energieeffizienzberatungen (2013)

### Einsparpotential in kWh / Betrieb

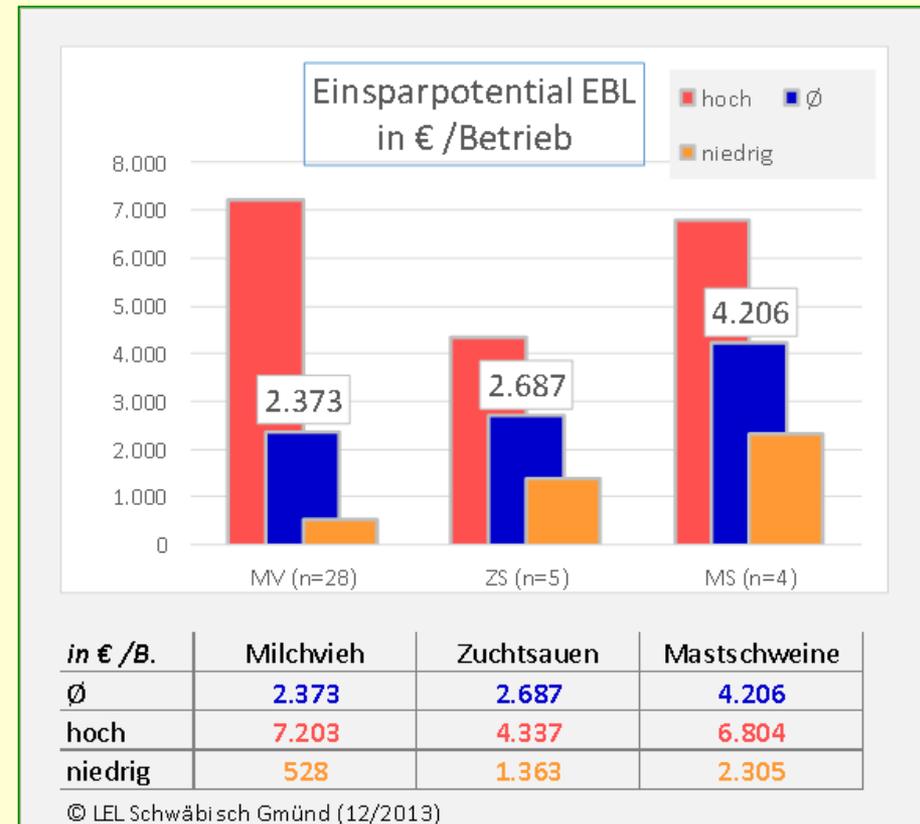


## Ergebnisse aus 37 Energieeffizienzberatungen (2013)

### Einsparpotential in kg CO<sub>2</sub> / Betrieb



### Einsparpotential in €uro / Betrieb



## Beispiele für Effizienz- und CO<sub>2</sub>-Einspar - Maßnahmen

© Werner Schmid, LEL Schwäbisch Gmünd

Klassische Einsparmaßnahmen		Einsparung von ...		
		kWh	kg CO <sub>2</sub>	€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 Energieträgern

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:

Holz hackschnitzel; 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 <sub>2</sub>	100%	0%	0 kg CO <sub>2</sub>
---------------------------	------	----	----------------------



# Potentiale erschließen durch Beratung

## 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- & Klimagasbilanz 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 ...

## 4 Hauptansätze:

- Potentiale in der Technik

*effizientere Technik*

- Potentiale in der Systemauslegung

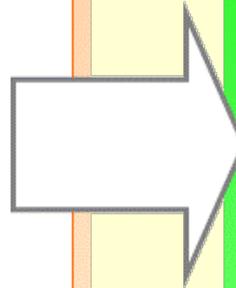
*Dimensionierung, Steuerung, ...*

- 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<sub>2</sub> Einsparung

*weniger Emissionen  
in g / Einheit  
(direkte CO<sub>2</sub>-Emissionen)*

- Erneuerb. Energie

*kWh / € / CO<sub>2</sub>  
- Einsparung*

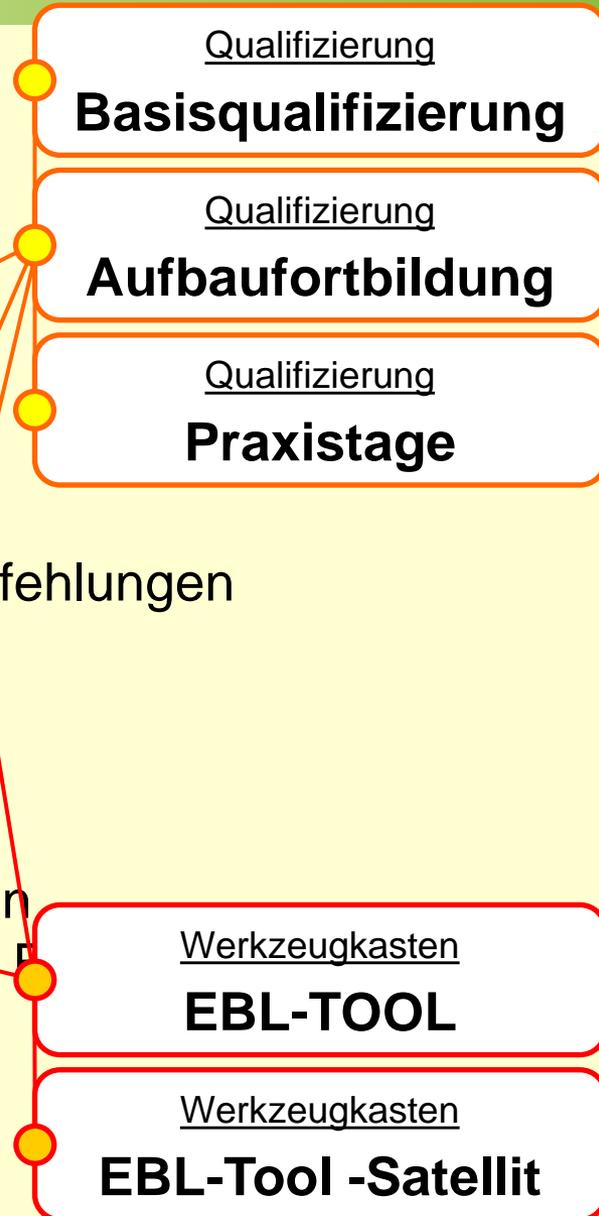


## Ablauf einer Energieeffizienzberatung

- 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



## Geförderte Beratungsmodulare ab 2015

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

### „Kleiner Energieeffizienz Check“

**Auf Schwerpunkte begrenzte  
Energieberatung**

1. Erhebung des Gesamtbetriebes (Strom, Heizstoffe, Kraftstoffe)
2. Auswahl und Analyse der wichtigsten Verbraucher im lw. Betrieb
3. Kurzer Beratungsbericht mit Hauptmaßnahmen und Handlungsempfehlungen

### „Großer Energieeffizienz Check“

**Umfassende samtbetriebliche  
Energieberatung mit Kennzahlen**

1. Erhebung des Gesamtbetriebes (Strom, Heizstoffe, Kraftstoffe)
2. Analyse aller Verbraucher im landwirtschaftlichen Betrieb
3. Ausführlicher Beratungsbericht mit umfassendem Maßnahmenkatalog

## Anwendung EBL-TOOL

[www.landwirtschaft-bw.info](http://www.landwirtschaft-bw.info)



# EBL-Tool

Instrument zur Beratungsunterstützung sowie zur  
Analyse und Dokumentation der Ergebnisse

## Analyse: Verbrauch, technischer Ausstattung ...

**EBL Energieeffizienz Beratung Landwirtschaft**

**E Strombezug & Kosten 2012**

EBL\_Projekt\_TEST (PLZ) (Gr)

UID: 30 / 103450 / 10346 (V)

(Gr-Organisation) (Gr-Adresse)

(Gr-Strasse)

**Stromverbrauch & Kosten (ohne Strom für Wärme)**

2012	
Einheit	Wert
Stromverbrauch	44.382 19,06
davon HT/ST	16.396 23,42
davon NT	27.985 15,64
in kWh/ha	
Stromkosten ges.	6.021 €

**1 Messwerte**

Messwert		Betriebsgesamt		Stromverbraucher (kWh/ha, kWh/ha)		Kosten 2012	
Einheit	Wert	Einheit	Wert	Einheit	Wert	Einheit	Wert
Stromverbrauch	44.382	kWh/ha	11.026,8	kWh/ha	37,29	1.386,85	1.443,83
Stromkosten ges.	6.021	€	6.343,6	€	61,85	2.172,57	2.756,28

**... Analyse im Betrieb**

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



## Ergebnisse:

**EBL** Energieeffizienz Beratung Landwirtschaft

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

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

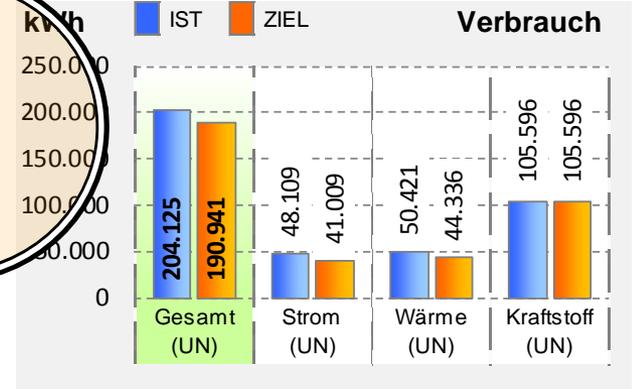
### UNTERNEHMEN (UN) - Energieverbrauch und -kosten, CO<sub>2</sub>-Emissionen, Primärenergieverbrauch

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

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

#### Energieverbrauch (UN)

	IST	ZIEL	Veränderung
<b>Gesamt</b> kWh	<b>204.125</b>	<b>190.941</b>	<b>-13.184 - 6,5%</b>
Strom kWh	48.109	41.009	-7.100 - 14,8%
Wärme kWh	50.421	44.336	-6.084 - 12,1%
Kraftstoff l DKl	10.585	10.585	0 0,0%



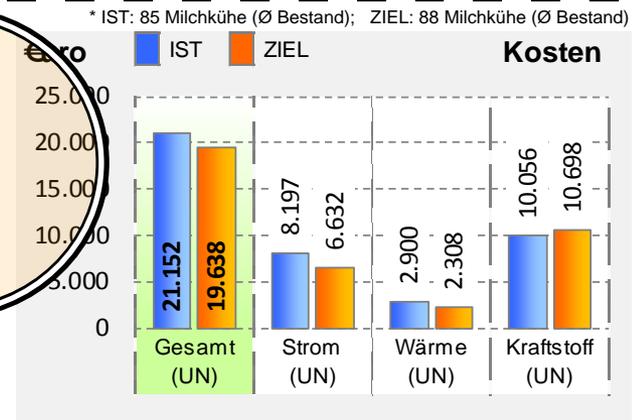
Kennzahlen* IST	ZIEL	Veränderungs-KeZa **
<b>Gesamt</b> kWh	<b>2.401</b>	<b>2.170</b>
Strom kWh	566	466
Wärme kWh	593	504
Kraftstoff l DKl	125	120

\* (je Milchkuh (Ø Bestand))

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

#### Energiekosten (UN)

	IST	ZIEL	Veränderung
<b>Gesamt</b> Euro	<b>21.152</b>	<b>19.638</b>	<b>-1.515 - 7,2%</b>
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
<b>Gesamt</b> Euro	<b>249</b>
Strom Euro	96
Wärme Euro	34
Kraftstoff Euro	118

\* (je Milchkuh (Ø Bestand))

## 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)

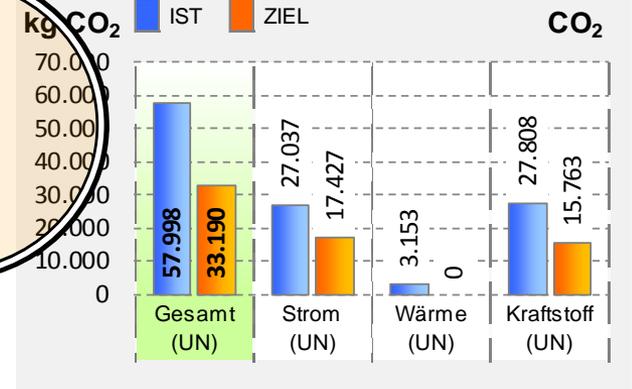
### CO<sub>2</sub> - Emissionen (UN)

	IST	ZIEL	Veränderung	
<b>Gesamt</b> kg CO <sub>2</sub>	<b>57.998</b>	<b>33.190</b>	<b>-24.808</b>	<b>-42,8%</b>
Strom	27.037	17.427	-9.610	-35,5%
Wärme	3.153	0	-3.153	-100,0%
Kraftstoff	27.808	15.763	-12.045	-43,3%

Kennzahlen*	IST	ZIEL
<b>Gesamt</b> kg CO <sub>2</sub>	<b>682</b>	<b>377</b>
Strom	318	198
Wärme	37	0
Kraftstoff	327	179

\* (je Milchkuh (Ø Bestand))

\* IST: 85 Milchkuhe (Ø Bestand); ZIEL: 88 Milchkuhe (Ø Bestand)



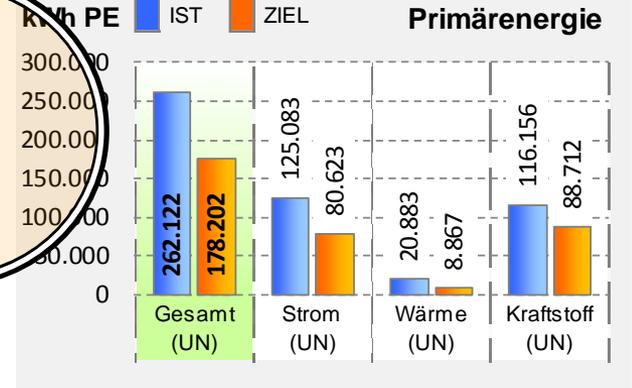
### PE - Primärenergieverbrauch

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

Kennzahlen*	IST	ZIEL
<b>Gesamt</b> kWh PE	<b>3.084</b>	<b>2.025</b>
Strom	1.472	916
Wärme	246	101
Kraftstoff	1.367	1.008

\* (je Milchkuh (Ø Bestand))

\* IST: 85 Milchkuhe (Ø Bestand); ZIEL: 88 Milchkuhe (Ø Bestand)



## Zusammenfassung:

- Durch Energieeffizienzberatung lassen sich CO<sub>2</sub>-Einsparpotentiale erschließen.
- Energieeffizienz ist nur einen Baustein im Konzert der CO<sub>2</sub>-Diskussion.
- Der Einsatz erneuerbarer Energien kann ggf. Energieeffizienzzielen widersprechen, stellt aber einen wichtigen Baustein im Bereich CO<sub>2</sub>-Einsparpotentiale dar.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

➤ Diskussion