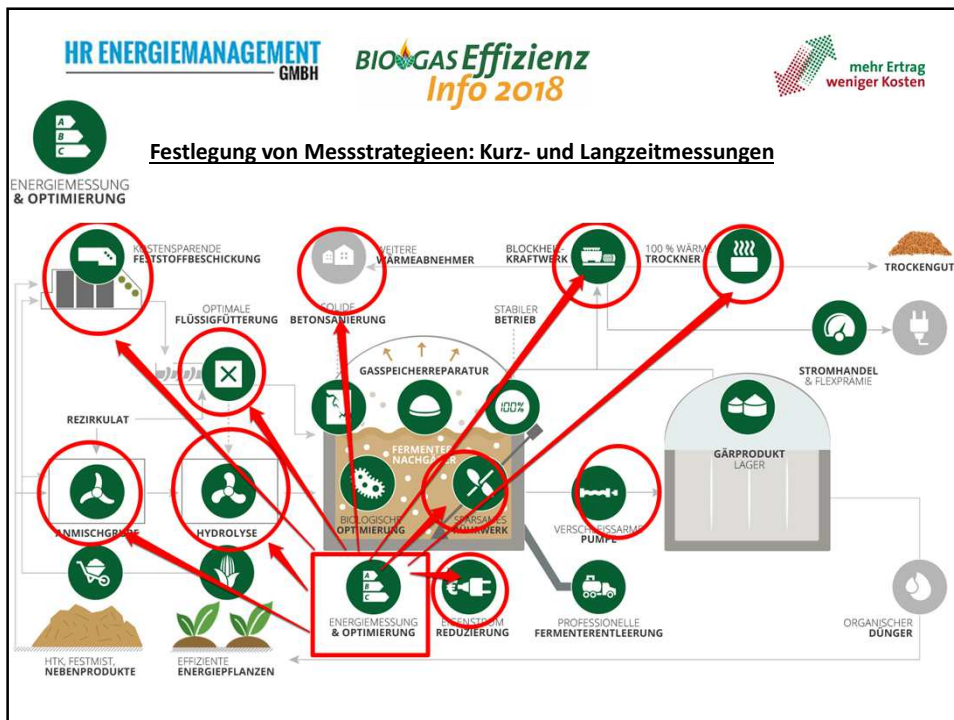
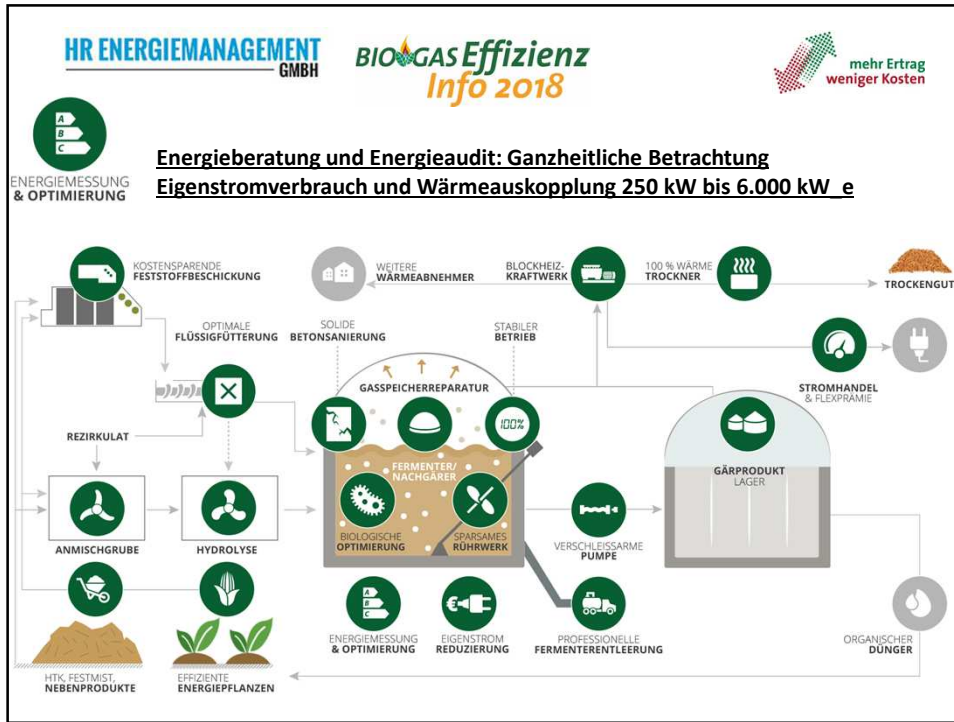




**HR ENERGIEMANAGEMENT GMBH** **BIOGAS Effizienz Info 2018** **mehr Ertrag weniger Kosten**

**Effizienzsteigerungen in der BGA  
durch strom- und wärmetechnische  
Optimierungen  
für eine höhere Wirtschaftlichkeit  
Herr Roswandowicz  
HR - Energiemanagement**







**HR ENERGIEMANAGEMENT GMBH**



ENERGIEMESSUNG & OPTIMIERUNG



**BIOGAS Effizienz Info 2018**



mehr Ertrag  
weniger Kosten


**Betr.: Jedes BHKW**

Beispiel Abgas- oder Plattenwärmetauscher an einer 500 kW-Maschine  
 dT= Verlust von Temperatureingang des WT zum Ausgang **3°C** . Nach 2 Jahren Betrieb.


Volumenstrom ca. 25 m<sup>3</sup>/Stunde:

Größe	Formel	Wert	Einheit
Spezifische Wärmekapazität von Wasser	c	4200	kJ/(kg·K)
Temperaturdifferenz	Δθ	3	K
Leistung	Q̇	88	kW
Durchsatz	$\dot{V} = \frac{Q}{c \cdot \Delta\theta}$	25	m <sup>3</sup> /h


88 kW \* 8.500 Bh/a an Tischkühler  
 748.000 kWh/a  
 14.960 € /a **kein** KWK-Bonus mehr




**HR ENERGIEMANAGEMENT GMBH**



ENERGIEMESSUNG & OPTIMIERUNG



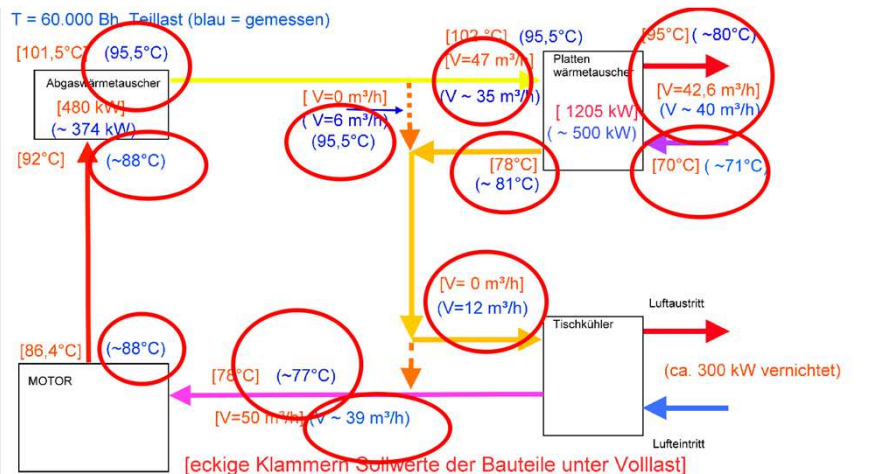
**BIOGAS Effizienz Info 2018**



mehr Ertrag  
weniger Kosten

**Betr.: Jedes BHKW unserer Schwachstellenüberprüfung**  
**Vorbereitung Wärmeproduktion 100% nutzen. Ca. 20 Messstellen mit Datenlogger**

T = 60.000 Bh Teillast (blau = gemessen)



[eckige Klammern Sollwerte der Bauteile unter Volllast]



**Betr.: Möglichkeit sehr groß durch mobile Ultraschall-Durch-  
Fluss und Wärmeleistungsmessung.**



#### BERÜHRUNGSLOSER WÄRMEMENGENZÄHLER



**Betr.: BGA Armstorf: 13 m³/h statt 26 m³/h  
Potential: ca. 1.657.000 kWh/a für KWK-Bonus  
freigemacht**





**Betr.: Eigenstrom von elektrischen Verbrauchern: 24 h Netzanalyse  
plus Einzelmessungen**





**Betr.: BGA Höxter 7,5 kW Kühlkreispumpe  
benötigt leider 11 kW**

**Ca. 3 kW \* 4.500 Bh/a \* 0,17 €/kWh= 2.295 €  
p.A.**

ENERGIEMESSUNG  
& OPTIMIERUNG





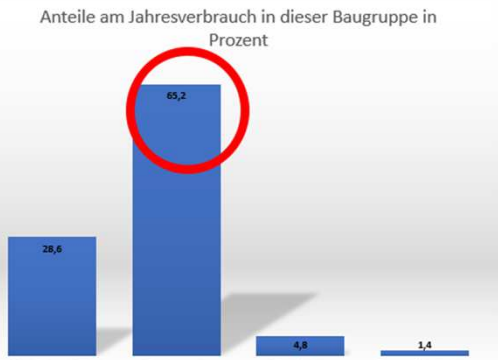
**24h Netzanalyse und Einzelmessungen  
Spüren jeden Stromfresser  
Auf:**

Hier: durchlaufendes TMR  
Sanftanlauf defekt führte zu Dauerlauf.

**Baugruppe Fermenter 2**

Motor	Messstelle	Baujahr oder Kauf der Anlage	Installierte Leistung in kW	Gemessene Leistung in kW	cos phi	Dauer pro Tag	Absoluter Verbrauch in kWh/a	Prozentual bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch am untersuchten Gegenstand
Großflügelrührwerk RW 1 mit SA	330Q1	2011	15	14,35	0,8	4	16.762	28,5
Tauchmotor SA	335Q1	2011	15	10,99	0,8	12	8.312	65,2
Stützluftgebläse	440Q1	2011	0,12	0,40	0,8	24	2.809	4,8
Entschwefelungsgebläse	297K7	2011	0,13	0,12	0,8	1	841	1,4
Summe			30,25	25,80			28.718	100

Anteile am Jahresverbrauch in dieser Baugruppe in Prozent






ENERGIEMESSUNG  
& OPTIMIERUNG

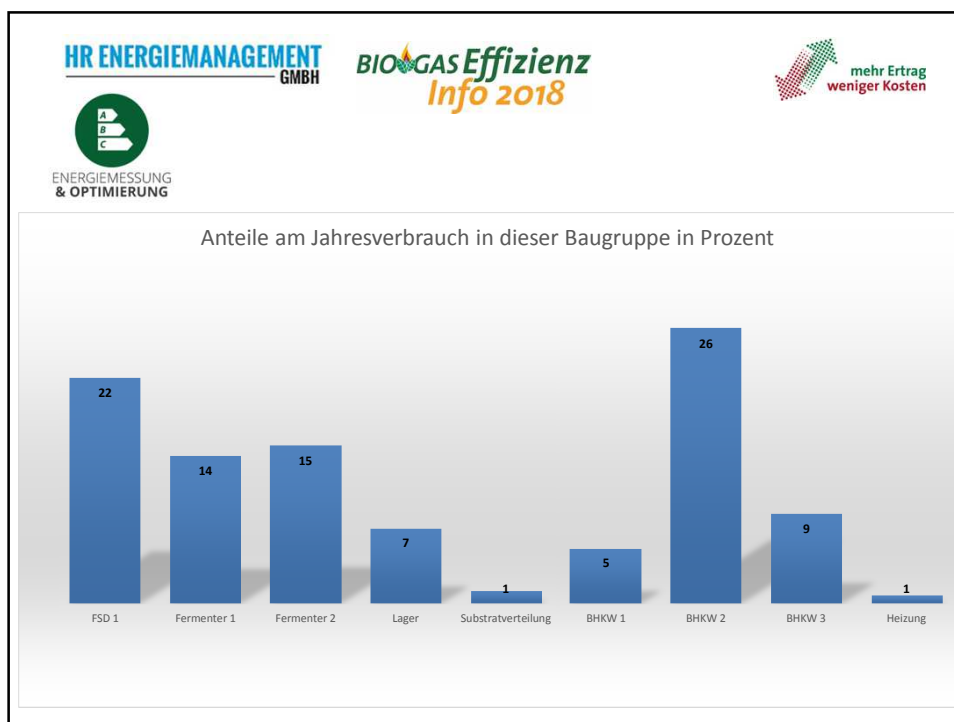




**24h Netzanalyse und Einzelmessungen  
Spüren jeden Stromfresser  
Auf:**

Hier: durchlaufendes TMR  
Sanftanlauf defekt führte zu Dauerlauf.



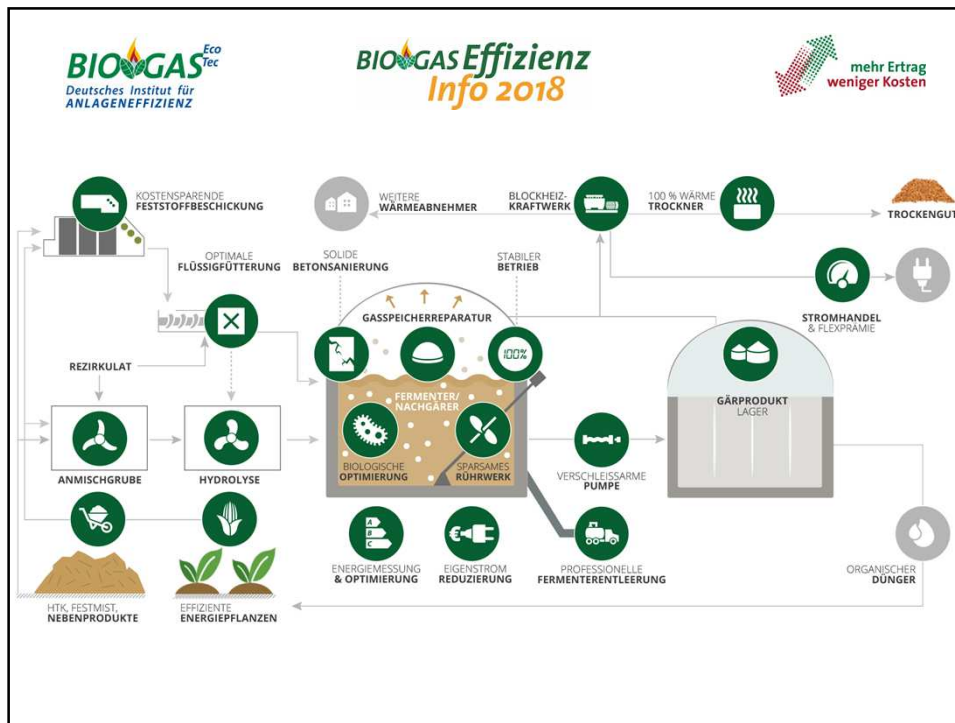


HR ENERGIEMANAGEMENT GMBH **BIOGAS Effizienz Info 2018** 

ENERGIEMESSUNG & OPTIMIERUNG

**Einsparungen durch Eigenstromoptimierung**

Technologien mit dem größten Einsparpotenzial am Verbrauch		
1. Drehzahlregelung der Antriebe bezogen auf die Baugruppen, 6 Einzelmaßnahmen	Euro/a	20.514 €
2. Laufzeitoptimierung	Euro/a	2.615€
3. Einsatz effizienter Motorentechnik, Motoren mit hoher Effizienzklasse	Euro/a	2.479 €
4. Spitzenlast (Beispielhaft)	Euro/a	3.750 €
5. Wärmekonzept (Beispielhaft)		20.734 €
mögliche, jährliche Energiemengeneinsparung insgesamt (ohne 4. & 5.)	MWh/a	142,2 MWh /a
mögliche, jährliche Energiekosteneinsparung insgesamt (ohne 4. & 5.)	Euro	25.607 €
notwendiges, geschätztes Gesamtinvestitionsvolumen (ohne 4. & 5.)	Euro	63.500 €



## Betriebskostenreduzierung bei der Feststoffbeschickung


Herr Dörfel  
Havelberger




**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018




### Vergleich der Eigenstromkosten unterschiedlicher Systeme




**60KW**  
→ 4,5kwh/t




**20,5KW**  
→ 0,65kwh/t



**16KW**  
→ 3,2kwh/t



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



### Das Einsparpotential liegt zwischen 3.000 bis 6.000 € pro Jahr bei Umstieg auf Kratzkettenbeschicker

**Tab. 2: Stromverbrauch von langjährig genutzten Feststoffbeschickungssystemen bis zum Materialaustrag**

Wirkprinzip und install. Leistung gesamt	Förderung & Bunker	Baugruppen	ermittelter Stromverbrauch	jährl. Stromkosten*** bei 0,17 €/kWh u. 9 000 t/a
Havelberger H100 ECO** 8 kW	1 Kratzkette, 60 m³	3 Frästrommeln	noch nicht ermittelt	noch nicht ermittelt
Kratzkettenförderer* 20,5 kW	1 Kratzkette, 60 m³	3 Frästrommeln	0,65 kWh/t	<b>Jährliche Einsparung:</b> 5.890 € - 995 € = <b>3.901 €</b>
Schubboden* 16 kW	1 Schubboden, 40 m³	2 horizontale Schnecken	3,20 kWh/t	4 896 €
Vertikalmischer* 60 kW	1 horizontale Schnecke, 40 m³	2 vertikale Mischschnecken	4,50 kWh/t	6 885 €

Quellen: \*Joule 1/2015, Messungen vom Leibniz-Institut für Agrartechnik Bornim mit Maissilage bis zum Feststoffaustrag. \*\* stromsparende ECO-Serie v.a. Havelberger, \*\*\* Hochrechnung der Jahresstromkosten bei Verarbeitung von 9 000 t Maissilage pro Jahr







**BGA Süderholz**

**Betriebskosten deutlich gesenkt durch Beschickertausch**

**Betriebssituation vorher:**

- Nur Mais und Mist verarbeitet
- Hohe Betriebskosten, besonders bei Eigenstrom
- Kleines Bunkervolumen und Sanierungsbedarf

**Betriebssituation nachher:**

- Putendung, Gras und GPS zusätzlich
- Deutlich weniger Eigenstromverbrauch und weniger Verschleiß








**BGA Süderholz**

**Betriebskosten deutlich gesenkt!**



*„Das Vorratsvolumen ist jetzt deutlich größer und wir können nun auch schwierige Inputstoffe wie Mist oder Grassilage einbringen. Den Eigenstromverbrauch konnten wir deutlich um mehr als die Hälfte reduzieren.“ Michael Friedrich , Proj.-Leiter*

### Mit dem Havelberger – Kratzkettensystem

- Rohstoffkosten reduzieren 30.000 €
- Stromkosten einsparen bis zu 6.000 €
- Maisdeckelung realisieren
- Massenanteil Güllebonus einhalten
- Ausfälle vermeiden



**Anlagenbesichtigung: BGA Teterow**  
**H100-185m<sup>3</sup> BJ2017**

**Gleich neben an.**

**Ab 14:00 Uhr**





BIOGAS Effizienz  
Info 2018



## Durch Futteraufschluss und Flüssigfütterung eine bessere Fermentation erreichen

Herr Dümichen

Vogelsang



BIOGAS Effizienz  
Info 2018



### Biogasanlage Seeverns mit 800 kW - Regelenergie

20 t Gras, 1 t Mais, 4,5 t Pferdemist  
und 33 m<sup>3</sup> Rindergülle täglich



### Einsparung bei Futterverbrauch und Eigenstrom = 13.450 € /Jahr

#### Betriebssituation vorher:

- Gasausbeute zu gering → zu viel Futter
- Hohe Viskosität → hoher Stromverbrauch

#### Betriebssituation nachher:

- Umstellung auf Flüssigfütterung mit dem EnergyJet mit integrierter Zerkleinerung
- 30% weniger Futter bzw. 30% mehr Gas
- 10% weniger Eigenstromverbrauch
- 13.450 € netto Einsparung



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



## Wieder auf Volllast !

**BGA Ripken 250 KW**  
Input 14 T/d Mais, Gras, Hähnchenmist (jeweils 1/3)

**Betriebsituation vorher:**  
Futter ließ sich nach 2 Jahren Betrieb auch mit dem schwersten Radlader schlecht in die Öffnung pressen.  
Kein Volllastbetrieb mehr möglich  
**ca. 5 % Verlust => ca. 22.825,- € /a**  
(8300 h/a x 250 KW x 0,22 € x 0,05)



Vorher: Fütterung über Einspülschacht



nachher: neuer Dosierer



mit Flüssigfütterung PreMix

**Betriebsituation hinterher:**  
Komplett neue Fütterung mit Dosierer, PreMix (Pumpe und Zerkleinerer) , Zuführpumpe + Schaltschrank.  
Rühren war wieder mit den Düsen möglich.  
**Anlage wieder auf Volllast.**



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



## Mitverarbeitung von Maisstroh, Mist und ganzen Rüben

**BGA Ott 1,2 MW**



	Feststoffanteil TS [%]	Menge [t/d]	Faserlänge [mm]
Zuckerrüben	25	10	ganze Rüben
Pferdemist	30 - 50	9	250 mm
Rindermist	25 - 30	6	100 - 200
Maissilage	40	14	8
Grassilage	40	12,5	< 40
Maisstroh	30 - 50	11	50 - 100
GPS	30 - 40	12,5	< 10











## Betriebskostenvergleich verschiedener Rührwerke und Rührwerksoptimierung/Tausch

Herr Stemmer  
**Streisal**


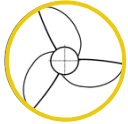
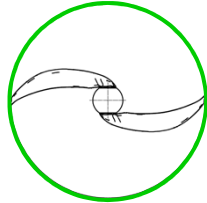
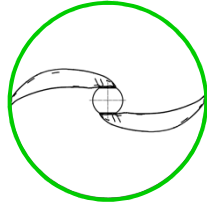





**Für hydraulisch wirkende Rührwerke gilt:**

**Je größer der Propeller, desto effizienter das Rührwerk**

Hersteller X	Hersteller Y	 BIOBULL®
Durchmesser: <b>0,66 m</b>	Durchmesser: <b>1,60 m</b>	Durchmesser: <b>2 x 2,65 m</b>
Fläche: <b>0,35 m<sup>2</sup></b>	Fläche: <b>2,00 m<sup>2</sup></b>	Fläche: <b>2 x 5,5 m<sup>2</sup> = 11 m<sup>2</sup></b>
Drehzahl: <b>365 1/min</b>	Drehzahl: <b>80 1/min</b>	Drehzahl: <b>38 1/min</b>
Nennleistung: <b>13 kW</b>	Nennleistung: <b>22 kW</b>	Nennleistung: <b>11 kW</b>
Umwälzleistung: <b>3.091 m<sup>3</sup>/h</b>	Umwälzleistung: <b>10.600 m<sup>3</sup>/h</b>	Umwälzleistung: <b>22.300 m<sup>3</sup>/h</b>
nach DIN 21630	nach DIN 21630	nach DIN 21630

**Biogasanlage Scharnhorst 756 KW**

42 Futter pro Tag,

(70 % Maissilage und 30% Hühnermist)

**28.800 € Einsparung pro Jahr  
 durch Senkung Eigenstrombedarf  
 bei Fermenter - Rührwerken**

**Betriebsituation vorher:**

- Schwierigkeiten bei der Fütterung  
und hoher Eigenstromverbrauch
- 1) 4 x Flygt 13KW 2) 3 x KSB Amaprop 15KW

**Betriebsituation nachher:**

- 2 x Langsamläufer BIOBULL + 1 x Amaprop
- Sichere Fütterung und Durchmischung
- 20 – 30 % Eigenstromverbrauch gesenkt,  
bei 30% = 28.800 € Einsparung pro Jahr

**6.000 € Einsparung pro Jahr bei Umrüstung der  
 Anmischgrube/Hydrolyse auf Langsamläufer 38 U/min**
**Biogasanlage Tannhausen**


SENSOPOWER

BIOGAS Effizienz  
Info 2018

 mehr Ertrag  
weniger Kosten

## Silageverbrauch und Gärrestmenge bei gleicher Energieleistung dauerhaft reduzieren

Herr Stütz

SENSOPOWER



SENSOPOWER

BIOGAS Effizienz  
Info 2018

 mehr Ertrag  
weniger Kosten

### Biogasanlage Neufahrn, Biberger/Rohrmeier 500 kW

Einsatz von Maissilage und Schweinegülle

#### Betriebssituation vorher:

- 30 t Maissilage + 15 m<sup>3</sup> Gülle → zu viel Futter
- schlechte Rührfähigkeit, bereits verschiedenste Additive getestet

#### Betriebssituation nachher:

- 1. Schritt: biol. Optimierung mit SensoPower S und SensoPower Plus ferrum (Spuren)
- 2. Schritt: biol. Optimierung mit SensoPower Hybrid und SensoPower Plus ferrum
- 22 t Maissilage + 15 m<sup>3</sup> Gülle
- Ersparnis bei Kosten von 40 €/t Maissilage: 116.800 €
- Kosten SensoPower (Plus ferrum + Hybrid): 26.400 €

**= 90.400 € Zusatzgewinn jährlich**

**SENSOPOWER** **BIOGAS Effizienz Info 2018** 

**Biogasanlage Leuter/ Glochen, 420 kW**

Einsatz von Maissilage, Gras und Schweinemist


**Betriebssituation vorher:**

- 11 t Maissilage + 3t Grassilage + 7t Schweinemist

**Betriebssituation nachher:**

- 1. Schritt: biol. Optimierung mit SensoPower Hybrid + SensoPower Plus ferrum NG (Spurer)
- 2. Schritt: biol. Optimierung mit SensoPower S und Flex und SensoPower Plus ferrum NG
- 8 t Maissilage + 3t Grassilage + 7t Schweinemist
- Ersparnis bei Kosten von 40 €/t Maissilage: 43.800 €
- Kosten SensoPower: 15.800 €

**= 28.000 € Zusatzgewinn jährlich**

**SENSOPOWER** **BIOGAS Effizienz Info 2018** 

**Reduktion Gärrestmenge:**

**Biogasanlage Neufahrn, Biberger/Rohrmeier 500 kW**

30t Maissilage + 15m<sup>3</sup> Gülle  
**13.300m<sup>3</sup> Gärrest/Jahr**

**-16%**

22t Maissilage + 15m<sup>3</sup> Gülle  
**11.100 m<sup>3</sup> Gärrest/Jahr**

**Biogasanlage Leuter/ Glochen, 420 kW**

11 t Maissilage + 3t Grassilage + 7t Schweinemist  
**5.900 m<sup>3</sup> Gärrest/Jahr**

**-14%**

8 t Maissilage + 3t Grassilage + 7t Schweinemist  
**5.100 m<sup>3</sup> Gärrest/Jahr**



SENSOPOWER

BIOGAS Effizienz  
Info 2018

mehr Ertrag  
weniger Kosten

Zusammenfassung biologische Optimierung :

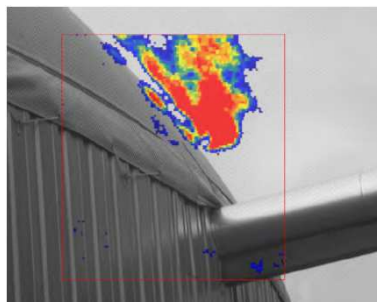
- **Erzielte Ergebnisse von dauerhaft 10 bis 25 % Futterersparnis in den Biogasanlagen**
- i.d.R. verbessert sich bei Einsatz der SensoPower – Additive die Viskosität  
→ dadurch **weniger Stromverbrauch** und  
→ **weniger Verschleiß** bei Rührwerken
- Zudem wird durch den Einsatz der SensoPower-Additive meist die Gärrestmenge reduziert
- Das SensoPower – Konzept beruht auf **pflanzlicher Basis**,  
und nicht auf chemischen Produkten

Ansprechpartner: Herr Stütz oder Herr Vollet [www.sensopower.com](http://www.sensopower.com)

BIOGAS<sup>Eco  
Tec</sup>  
Deutsches Institut für  
ANLAGENEFFIZIENZ

BIOGAS Effizienz  
Info 2018

mehr Ertrag  
weniger Kosten



**Verlustabschätzung  
von 2.000 € bis 24.000 € pro Jahr  
durch Gasverluste** bei ca. 80 % der  
Biogasanlagen durch Mehrverbrauch an Mais

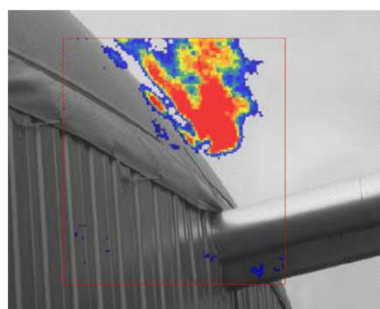
verursacht durch:

- Leckagen im Gassystem
- Fehlerhafter Folienverschluss nach  
Wartungsarbeiten an Tauch - Rührwerken
- Alterungserscheinungen der Anlage

Quelle:

**RLK**  
Umweltanalytik

**Lassen Sie Ihre Anlage 1 – 2 x pro Jahr mittels Gaskamera  
prüfen und abdichten, je älter die Anlage desto häufiger !!**



**Verlustabschätzung von 2.000  
bis 24.000 € pro Jahr durch  
Gasverluste** bei ca. 80 % der Biogasanlagen  
durch Mehrverbrauch an Mais

verursacht durch:

- Leckagen im Gassystem
- Wartungsarbeiten an Tauch - Rührwerken
- Alterungserscheinungen der Anlage

Quelle:



**Gasverluste minimieren  
und  
das Gassystem optimieren**  
(für Vollastbetrieb, Regelenergie, Gaseinspeisung)  
Herr Prestel



BAURFOLIEN

**BIOGAS Effizienz**  
 Info 2018

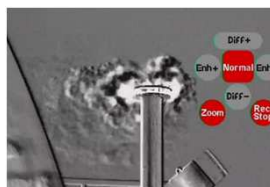

 mehr Ertrag  
 weniger Kosten

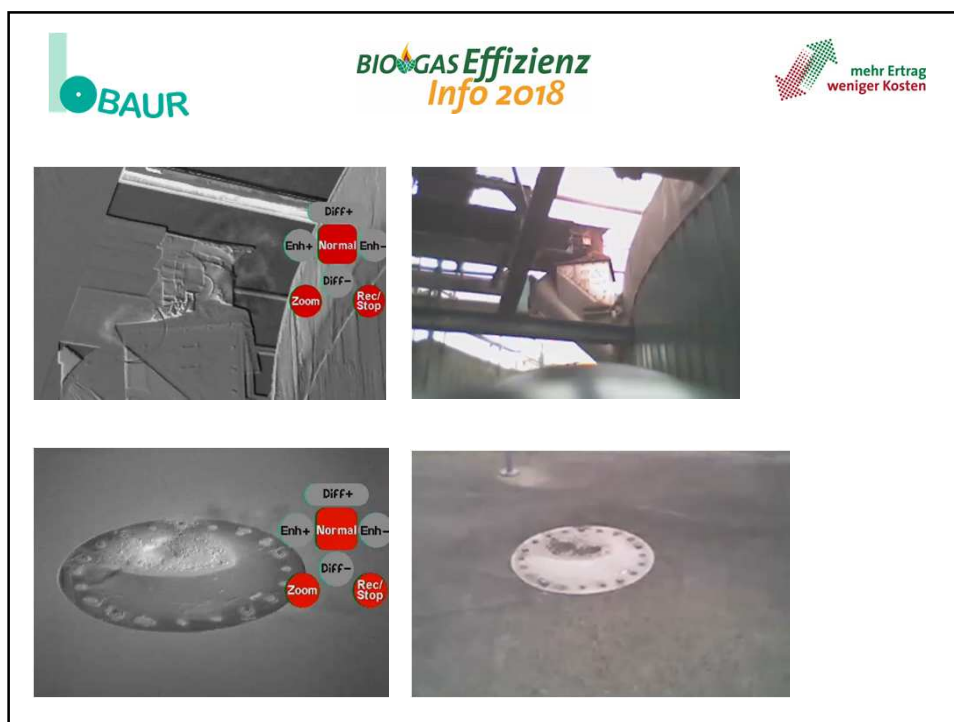
## Wir überprüfen Ihr Gassystem

- Gasdichtheit und Druckverhältnisse
- Service rund um das Doppelmembrangasspeicherdach
- Weitere Serviceleistungen nach Vereinbarung



**BIOGAS Effizienz**  
 Info 2018


 mehr Ertrag  
 weniger Kosten




**BAURFOLIEN** **BIOGAS Effizienz Info 2018** **mehr Ertrag weniger Kosten**

**Biogasanlage Ottersberg, BENAS**  
**Biomethan + BHKW**

**„BHKW und Gasaufbereitung lassen sich jetzt viel besser fahren und die Flexprämie haben wir uns auch gesichert“**  
Christoph Heitmann

**Betriebssituation vorher:**

- Beschädigung des Gasspeichersystems
- kleines Gasspeichervolumen  $6 \times 1551 \text{ m}^3 = 9306 \text{ m}^3$
- Ziel ist Gasspeichervergrößerung für mehr Auslastung und die Flexprämie

**Betriebssituation nachher:**

- Durch Baur neu montierte Gasspeicher:  
 $6 \times 4450 \text{ m}^3 + \text{neues GRL } 11000 \text{ m}^3 = 37.600 \text{ m}^3$







**Biogasanlage Leutershausen**





**In nur 3 Wochen wurde der defekte Gasspeicher kpl. ausgetauscht.**

**Der Erstausrüster hätte 12 Wochen gebraucht.**



Vorher: 4429m<sup>3</sup>



Nachher: 6267 m<sup>3</sup>







**Einhaltung zukünftiger BHKW-Abgaswerte und Reduzierung der Betriebskosten bei der Feinentschwefelung**

Herr Möhr



**AdFiS**  
AKTIVKOHLE  
FILTERSYSTEME  
WECHSELSERVICE

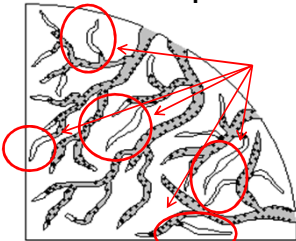
**BIOGAS Effizienz  
Info 2018**

mehr Ertrag  
weniger Kosten

Biogasanlage – Standort: Nähe Dessau

Situation vorher: Einsatz einer imprägnierten Aktivkohle (AK)

**Verstopfte Poren!**



**Betriebssituation vorher:**

- Einsatz **imprägnierter** Aktivkohle:
  - niedrige S-Beladungsleistung → kurze Standzeiten
  - häufigere AK-Wechsel & Entsorgung
  - hohe Betriebskosten

*imprägniert*  
20-45 M.%  
+ Adsorptionskapazität  
- Geblockte/Verstopfte Poren

**AdFiS**  
AKTIVKOHLE  
FILTERSYSTEME  
WECHSELSERVICE


**BIOGAS Effizienz  
Info 2018**

mehr Ertrag  
weniger Kosten

**dopetac  
sulfo 100®**

Biogasanlage – Standort: Nähe Dessau

→ Ersatz der bisherigen AK durch dotierte AK dopetac sulfo 100®



**Betriebssituation nachher:**

- Einsatz **dotierter** Aktivkohle dopetac sulfo 100®
  - Hohe S-Beladungsleistung → längere Standzeiten
  - Längere Intervalle → weniger Bestellungen, Wechsel & Entsorgung UND Handling

**dotiert**  
Dotierte Aktivkohle dopetac sulfo 100®  
40-60 und mehr M.%

**AdFiS**  
AKTIVKOHLE  
FILTERSYSTEME  
WECHSELSERVICE

**BIOGAS Effizienz  
Info 2018**

mehr Ertrag  
weniger Kosten

**Einsparung in diesem Beispiel = mind. 2.572 €/a**

Jährliche Wirtschaftlichkeit	Imprägnierte Aktivkohle	Dotierte Aktivkohle „dopetac sulfo 100“
EINNAHMEN:		
Kosten pro Aktivkohlefüllung (2 m <sup>3</sup> )	2.884,8 €	3.197,6 €
Ungefähre Beladungsleistung	24 %	55 %
Standzeit der Aktivkohle	ca. 180 Tage	ca. 360 Tage
Befüllungen pro Jahr	2	1
Aktivkohlekosten	ca. 16 €/Tag	ca. 8,8 €/Tag
Jährliche Ausgaben AK	5.769,6 €*	3.197,6 €*

\*Preise zzgl. MwSt., inkl. Verpackungs- & Transportkosten

**!Plus Mehrkosten für häufigeren AK-Wechsel (Standzeiten des BHKWs) und Entsorgung!**

**AdFiS**  
AKTIVKOHLE  
FILTERSYSTEME  
WECHSELSERVICE

**BIOGAS Effizienz  
Info 2018**

mehr Ertrag  
weniger Kosten

**Ideale Betriebsbedingungen → Höchste S-Beladung**

**Optimale Betriebsbedingungen für dopetac sulfo 100® zur Entschwefelung!**

**Grob-Entschwefelung (z.B. Eisenverb.)**

**Einstellen der rel. Gasfeuchtigkeit bei 40-60 % durch Erhöhung der Temp. um 8-14 K vom Taupunkt**

**Verweilzeit > 4 Sek. im AK-Bett, O<sub>2</sub>-Gehalt > 0.3/0,5 Vol.%, Gastemp. 10 – 50 °C**

```

graph LR
    Fermenter --> GasKuehlung[Gas-kühlung]
    GasKuehlung --> Erwärmung[Erwärmung optional]
    Erwärmung --> Druckerhöhung[Druckerhöhung]
    Druckerhöhung --> Aktivkohleadsorber[Aktivkohle-adsorber]
    Aktivkohleadsorber --> ReinGas[Rein-gas]
  
```



Situation Anfang 2018:

- Teilweise enorme Preisanstiege der imprägnierten Aktivkohlen
- Produktion unabhängig von Entwicklungen in China
- Qualitativ hochwertige und preisstabile Aktivkohle mit der höchsten Entschwefelungsleistung



**BHKW – Zubau  
mit Senkung der Betriebskosten  
und Nutzung der Flexprämie**

Herr Ferlein  
**ENERGAS**











**11 %**

Effizienzsteigerung

**36.000 €/a**

Einsparung Futterkosten

**30 %**

Senkung Stromerzeugungskosten

**- 20 %/kWh<sub>el</sub>**

Servicekostensenkung




Beispielanlage	Neues BHKW	Altes BHKW
Typ	JMS 416 GS-B.LC	JMS 312 GS-B.LC
Leistung	1202	625
Bemessungsleistung	590	
Überbauung	3,1	
elektr. Wirkungsgrad	42,4%	38,1%
Effizienzsteigerung	11,3%	
Betriebsstunden / Jahr	4.150	8.270
Wartungskosten/a	39.900 €	52.000 €
Investkosten BHKW	650.000 €	Revision: min. 150.000 €
Flexprämie pro Jahr	118.755 €	0

Thomsen & Co. GmbH  
 Engine Power Systems

Speller Straße 12  
 49832 Beesten

Tel: +49 (0) 5905 945 82 -0  
 Fax: +49 (0) 5905 945 82 -11

Web: www.eps-kloska.com  
 Mail: mail@eps-kloska.com








## BHKW – Zubau mit Senkung der Betriebskosten und Nutzung der Flexprämie

Herr Gröschner

### ENERGAS





**EPS**  
Thomsen & Co. GmbH  
Engine Power Systems  
Service rund um den Generator



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



mehr Ertrag  
weniger Kosten

**11 %**

Effizienzsteigerung

**36.000 €/a**

Einsparung Futterkosten

**30 %**

Senkung Stromstehungskosten

**- 20 %/kWh<sub>el</sub>**

Servicekostensenkung



Beispielanlage	Neues BHKW	Altes BHKW
Typ	JMS 416 GS-B.LC	JMS 312 GS-B.LC
Leistung	1202	625
Bemessungsleistung	590	
Überbauung	3,1	
elektr. Wirkungsgrad	42,4%	38,1%
Effizienzsteigerung	11,3%	
Betriebsstunden / Jahr	4.150	8.270
Wartungskosten/a	39.900 €	52.000 €
Investkosten BHKW	650.000 €	Revision: min. 150.000 €
Flexprämie pro Jahr	118.755 €	0

Thomsen & Co. GmbH  
Engine Power Systems

Speller Straße 12  
49832 Beesten

Tel: +49 (0) 5905 945 82 -0  
Fax: +49 (0) 5905 945 82 -11

Web: www.eps-kloska.com  
Mail: mail@eps-kloska.com



**LAUBER**  
TROCKNUNGSTECHNIK



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



mehr Ertrag  
weniger Kosten

## Ausbau auf 100% Wärmenutzung mittels (intelligenter) Trocknung

Herr Rink



**LAUBER**  
TROCKNUNGSTECHNIK

**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018

mehr Ertrag  
weniger Kosten

Ausbau auf 100% Wärmenutzung  
mittels (intelligenter) Trocknung; Herr Lauber



Generalvertretung  
Deutschland von  
**MÜHLBOCK**  
TROCKNUNGSTECHNIK



**LAUBER**  
TROCKNUNGSTECHNIK

**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018


mehr Ertrag  
weniger Kosten

L-ENZ der energieeffiziente Schüttgutrockner  
Bewährte Technik mit über 700 verkauften Anlagen




Trockner von 50 kW bis 2,5 MW thermischer Leistung



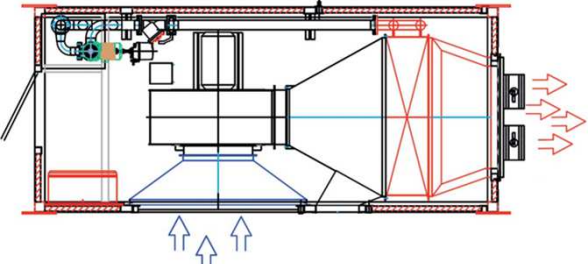


**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018













## Funktionsprinzip L-ENZ







Die mit ausreichender Menge und Pressung erzeugte heiße Luft wird verwendet, um Schüttgüter wirtschaftlich zu trocknen.








**Vorteile:**

- 1.) keine Abstrahlungsverluste über Ventilator und somit
- 2.) längere Lebensdauer des Elektromotors
- 3.) höchstmögliche Luftaustrittstemperatur, nur 1-2 K < VL
- 4.) wenig bewegliche Teile, sehr geringe laufende Kosten















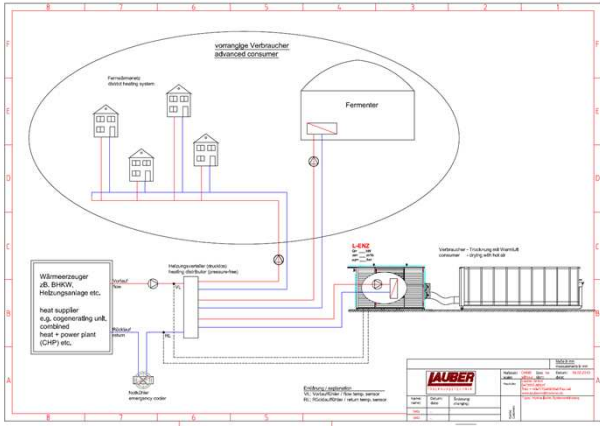
**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018


























## Lieferumfang L-ENZ


Serienmäßig mit komplettem Heizungspaket inkl.

Pumpe/FU oder Stellventil




zur heizungs-technischen Einbindung in bestehender Wärme- verteilung

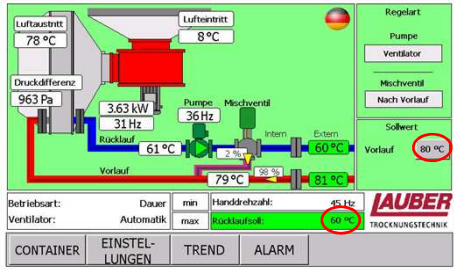


**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



## Regelung L-ENZ



Überschusswärme wird mit niedrigen Stromkosten genützt.




Die Wärmeabnahme erfolgt nach Rück- und Vorlauf-temperatur sowie optional nach Pufferfüllstand.


Installierte Notkühler laufen oftmals nicht mehr, ggf. kann bei neuen Flex-BHKW(s) auf Notkühler verzichtet werden.

Die Wärmeabnahme erfolgt nach Rück- und Vorlauf-temperatur sowie optional nach Pufferfüllstand.



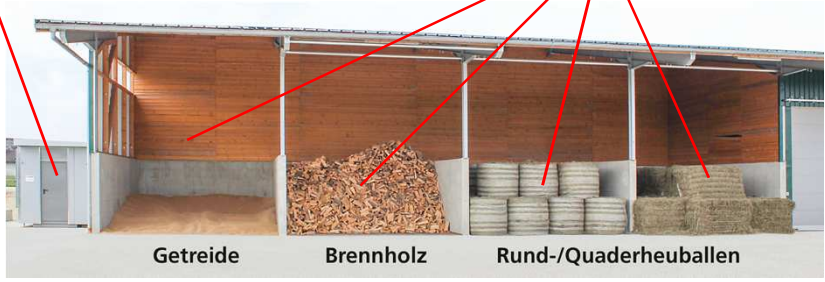
**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



## Befahrbare Boxen zur Trocknung von landwirtschaftlichen Schüttgütern

L-ENZ - Trockner

Trocknungsboxen



Getreide

Brennholz

Rund-/Quaderheuballen



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



## Befahrbare Boxen zur Trocknung von landwirtschaftlichen Schüttgütern



Getreide    Brennholz    Rundheuballen    Quaderheuballen

78xRundheuballen (2),  
80xQuaderheuballen (2),  
50 to Körnermais (2) oder  
400m<sup>3</sup> Brennholz (4) werden  
gleichzeitig getrocknet


Boxen mit 5-7 to Radlast befahrbar

Was trocknen außer Hackschnitzel und Brennholz?  
Eine hochwertige Trocknung von „eigenen Produkten“ wie Heu(ballen), Getreide oder Körnermais reduziert die Kosten für Fremdtrocknung und Kraftfutter.


Dies verbessert nicht nur die Qualität und Menge von Futter, Milch & Fleisch sondern verbessert gleichzeitig auch die Stoffstrombilanz!



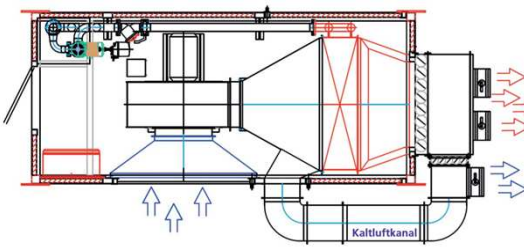


**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018







## Innovation: Heizregister-Bypass




Kaltluftkanal


1. Normalfall: Heiße Luft zur schnellstmöglichen Trocknung
2. Bei Wärmemangel: Mischung heißer und kalter Luft zur Erzeugung hoher Luftmenge und Pressung
3. Kalte Luft zur Kühlung von Getreide nach der Trocknung

- 1) Erweiterung des regelbaren Bereichs, ideal für den Betrieb mit **Flex-BHKWs** mit stark schwankendem Wärmeüberschuss für den Betrieb ohne Pufferspeicher.
- 2) Ermöglicht auch kleinen Biogasanlagen mit geringer Überschuss-wärme die effektive Trocknung von Heuballen und Getreide.



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018



### Wirtschaftlichkeit L-ENZ




































Jährliche Wirtschaftlichkeit	Vorher: nur FWN	Ausgangssituation Kundenbsp.:
Einnahmen:		-BGA mit 530 kW inst. Leistung -Stromproduktion 4,5 Mio. kWh -EEG 2009
KWK-Bonus gesamt*	11.880 €	→ <b>Jährlich werden 4 Mio. kWh thermische Leistung erzeugt</b>
Trocknungsdienstleistung	0 €	
Stromverbrauch BHKW-Notkühler	3.174 €	
Stromkosten Trockner	0 €	
Wartung, Unterhalt + zusätzlicher Zeitaufwand Trockner	0 €	
<b>Jährlicher Wärme-Ertrag</b>	<b>8.706 €</b>	


**Annahmen:**  
Stromkennzahl = 1,0  
Erträge von Wärmenetzkunden = 0

Bei Leitungsverlust kleiner 25% Berechnungsgrundlage  
→ 450.000 kWh th x 0,03 = 13.500 €


\*Bei Leitungsverlust größer 25% Berechnungsgrundlage  
→ 200 kWh/m<sup>2</sup>/Jahr x 1.980m<sup>2</sup> x 3 ct/kWh = 11.880,- €

Zgl. KWK-Bonus für Leitungsverluste FWN  
→ 428.567 kWh/anno x 0,03 = 12.857 €



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018

















### Wirtschaftlichkeit L-ENZ

Jährliche Wirtschaftlichkeit	Vorher: nur FWN	Nachher: FWN + L-ENZ – Trockner	
Einnahmen:			Berechnungsgrundlage: 3.121.429 kWh x 0,03 €/kWh = 93.643 € = L-ENZ
KWK-Bonus gesamt	11.880 €	120.000 €	93.643 € L-ENZ
Trocknungsdienstleistung	0 €	28.875 €	13.500 € Netz
Stromverbrauch Notkühler	3.174 €	0 €	12.857 € Verlust
Stromkosten Trockner	0 €	11.556 €	
Wartung, Unterhalt + zusätzl. Zeitaufwand Trockner	0 €	5.600 €	Stromkosten entsprechen Ø ~1,5% bezogen auf die genützte Wärme
<b>Jährlicher Mehr-Ertrag</b>	<b>8.706 €</b>	<b>70' - 131.719 €</b>	

**Annahmen:**  
Stromkennzahl = 1,0  
Erträge von Wärmenetzkunden = 0

Die Amortisationsdauer für L-ENZ mit Container beträgt Ø ca. 12 Monate.


**LAUBER**  
TROCKNUNGSTECHNIK

**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018

mehr Ertrag  
weniger Kosten

## Virtuelle Gärrestlagervergrößerung

Die Kombination L-ENZ in geeigneter Größe mit Heizregister-Bypass, installierte Flex-BHKWs, optimierte Fütterung, **biologische Optimierung und saisonale Fahrweise können für eine Entlastung der (End)-Lager-kapazitäten** während des Ausbringverbots im Winter bei gleichzeitig ganzjähriger Wärmenutzung **sorgen**.

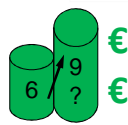

Mit der L-ENZ kann bei geeigneten Rahmenbedingungen den Notkühler des Flex-BHKW(s), ein Pufferspeicher und ggf. auch der Bau eines neuen Endlagers entfallen.

Beispiel: Installierte Leistung: 1 MW; Bemessungsleistung: 475 kW,  
**bisherige Lagerdauer: 6 Monate → Vergrößerung auf 9 Monate**

"Neue" Lagerdauer in Monaten	el. Ø Leistung im Zeitraum	Monate mit erhöhter Fahrweise	el. Ø Leistung im Zeitraum	Virtuelle Lagererhöhung
9	317	3	950	50 %
8,5	335	3,5	814	42 %
8	356	4	713	33 %
7,5	380	4,5	633	25 %
7	407	5	570	17 %
6,5	438	5,5	518	8 %

Mögliche Einsparungen

Notkühler: ~5 - 10.000,-- €  
Pufferspeicher: ~50 - 100.000,-- €  
Endlager: ~200 - 350.000,-- €

**LAUBER**  
TROCKNUNGSTECHNIK

**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018

mehr Ertrag  
weniger Kosten

## Gärresttrocknung statt neues Gärrestlager


Abgang zur Güllertrocknung

L-ENZ 800

Einige der bisher auf dem Markt erhältlichen **Gärresttrockner können mit der L-ENZ kombiniert werden**.

Durch die einfache Genehmigung und die schnelle Amortisation der L-ENZ ist es ggf. sinnvoller sich zeitnah bestehende KWK - Bonis zu sichern und entsprechende Gärresttrockner erst nachzurüsten, wenn diese auch technisch ausgereift sind.

Bei einem Mietkauf gibt es sogar die Möglichkeit nach einer bestimmten Mietdauer die L-ENZ wieder zurückzugeben ohne diese kaufen zu müssen.




6. Juni 2018

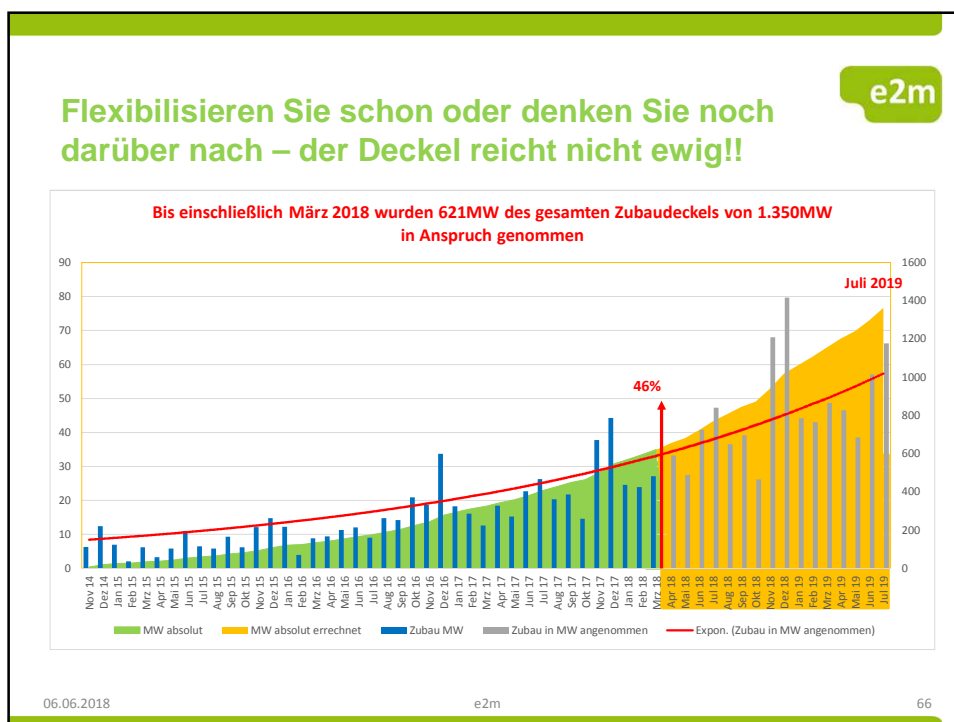
www.lauber-holztrockner.de

64







**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018

## Mit Flexibilität in die Zukunft – Praxisbeispiel einer stufenweisen Optimierung Herr Schaller Energy2market



## Anlagenbeispiel 1 - Anlagenprofil

e2m

Bestand	Anlagenperipherie	Flexibilisierung
<p><b>IBN: 2010</b></p> <p><b>Anlagenhersteller:</b> Biogas Nord</p> <p><b>Bestand:</b> <b>1,230 MW</b></p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;">  <p style="font-size: small;">Wärmeverpflichtungen</p>  <p style="font-size: small;">Gasspeicher</p>  </div> <p><b>Wärmesenke:</b> Wärmenetz, Versorgung von Haushalten, Verwaltungsgebäuden und Schwimmbad</p> <p><b>Gasspeicher:</b> 11.000 m<sup>3</sup> (24 h Stillstand)</p> <p><b>Saisonale Fahrweise</b></p>	<p style="color: #0070c0;"><b>Zubau: 3.200 MW</b> (2016 GE Jenbacher)</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; text-align: center;">BHKW</p>  </div>

06.06.2018
Individuell flexibel
67

## Flexibilisierung -Vermarktungsprodukte

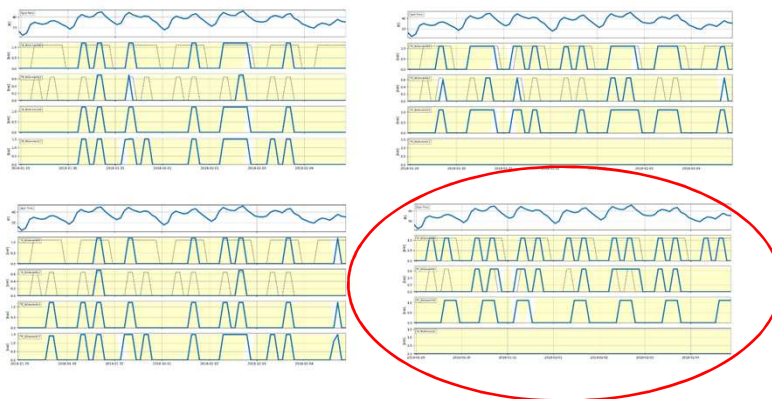
- ca. 3,5 fache Überbauung
- Pufferspeicher 60 m<sup>3</sup> (BGA) + 300 m<sup>3</sup> (SAT)
- e2m-Schnittstelle
- Fahrplanoptimierung durch e2m

Standort	MRL +/-	SRL +/-	PRL	Day Aheadmarkt	Intra-Daymarkt
BGA: 370kW + 1200 kW Flex-BHKW	👍	👍	👍	👍	👍
SAT 1: 600kW + 2000 kW Flex-BHKW	👍	👍	👍	👍	👍
SAT 2: 250 kW BHKW	👍	👍	-	👍	-

06.06.2018
Individuell flexibel
68

## Projektansatz – Täglicher Ablauf der Optimierung

e2m

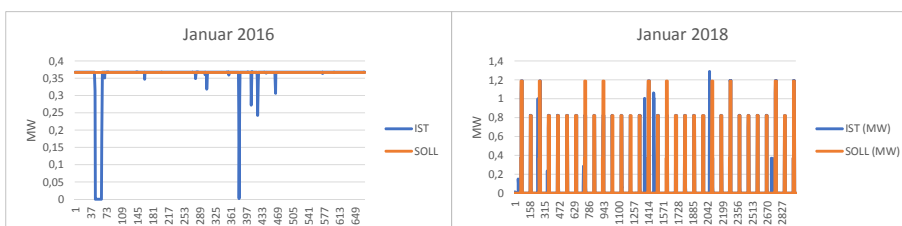


06.06.2018

69

## Erlössituation – Vorher / Nachher

e2m



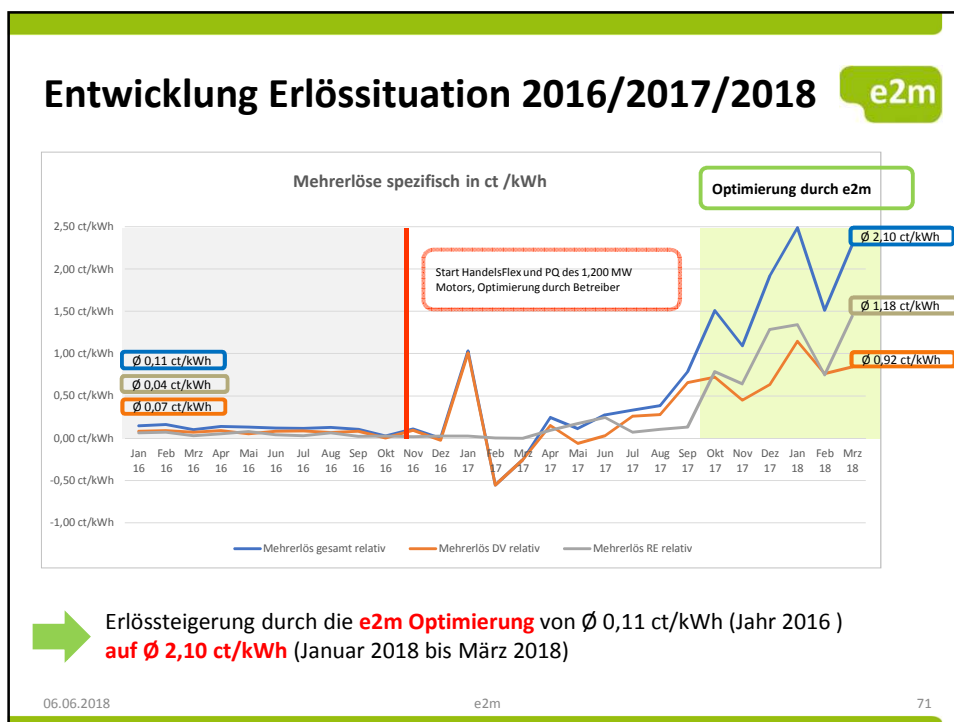
	Januar 2016	Januar 2018
Vermarktungserlös Marktprämie + DV	220,17 €	975,00 €
Vermarktungserlös RE	169,07 €	1.142,99 €
Flexprämie (EEG 2012)		8508,33 € (102.100 € p/a)
Summe	389,24 €	10626,32 €



**Erlössteigerung Vermarktungserlös gesamt um 544%** (ohne Flexprämie)

06.06.2018

70



## FAZIT

e2m

### Flexibilität – Die Kombination macht’s!

Flexibilität muss planbar sein!

Flexibilität muss einhaltbar sein!

Flexibilität muss **flexibel** sein!

Alle Märkte!

Alle Produkte!

Jede Kombination!

Jeden Tag!

06.06.2018 e2m 72

**Gehen Sie mit uns den nächsten Schritt!**

**e2m**

Energy2market GmbH  
 Weißenfeller Straße 84, 04229 Leipzig  
 Telefon +49 341 23028 - 402  
 Telefax +49 341 23028 – 499

[biogas@e2m.energy](mailto:biogas@e2m.energy)

[www.e2m.energy](http://www.e2m.energy)

06.06.2018

e2m

73

**eSAVER**<sup>®</sup>  
 physikalische Stromkostensparnis  
 für Gewerbe und Industrie

**BIOGAS Effizienz**  
 Info 2018

**mehr Ertrag**  
 weniger Kosten

## **Einsparung von Eigenstromkosten: Praxisbeispiele in Biogasanlagen**

**mit dem eSaver<sup>®</sup>**

Frau Stäfe



Ersparnis	bis zu 25 %
Kapitalrendite	bis zu 65 % / 10 J.
ROI	2 – 8 Jahre

**Funktionsweise des eSaver®**

Der eSaver® erwirkt einen Doppeleffekt zur Senkung des Stromverbrauchs

1. Erschließung der zusätzlichen Potenziale durch Nutzung der Netzurückwirkungen (Stromrecycling)
2. Stromnetzoptimierung auf gleichmäßige Ausgangsspannung

**Das Betriebsverhalten Ihrer Verbraucher bleibt gleich im Bereich der Normspannung 230 / 400 Volt  $\pm 10\%$  !**

Copyright eSaver®

**Beispiel:**

Ohne Last Eingangsspannung	414 V – 415 V
Mit Last Eingangsspannung	319 V – 404 V
Gleichmäßige Spannung eSaver®	384 V
Letzter Verbraucher	378 V

**Optimales Betriebsverhalten ist gesichert!**

Auf Grund von zahlreichen Betreiberergebnissen mit Ertragssteigerung nach durchgeführter Erweiterung oder Tausch wird diese effiziente und wirtschaftliche Lösung empfohlen.  
Basis dazu sind **Betreibserfahrungen und Praxisergebnisse** aus Angaben von Betreibern nach Umrüstungen und Optimierungen auf dieses System im **vorher - nachher - Vergleich**.  
Bereich: **Eigenstromreduzierung**  
System: **eSaver**  
Prüfen Sie in diesem Bereich ihre JETZIGE Erweiterungsfähigkeit!

**eSAVER®**  
physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie

Ersparnis	bis zu 25 %
Kapitalrendite	bis zu 65 % / 10 J.
ROI	2 – 8 Jahre

Der eSaver® überwacht die Eingangsspannung.

Durch die Steuerung wird die Ausgangsspannung überwacht, diese darf einen festgelegten Wert z.B. 384 Volt nicht unterschreiten. Die Ausgangsspannung wird vor Ort genau programmiert und ist abhängig von dem vorliegenden Spannungsfall der elektrischen Anlagen vor Ort.


Die Steuerung gibt den Befehl an die Schütze zur Schaltung der Stufen 1, 2, 3 oder 4 oder Bypass.

**Kaskadenschaltung: Eingangsseitig – Ausgangsseitig**


Hier wird die Eingangsspannung unter Beibehaltung der Betriebssicherheit und unter Berücksichtigung der Eingangsspannung des Betriebes in 1, 2, 3 oder 4 Stufen angepasst.

Der Sicherheitskreis ist eine Steuerung um den eSaver® stromlos schalten zu können.


Im Falle von Reparaturarbeiten bzw. Störfällen, Wartungen, Software Aktualisierungen, Systemeinstellungen und allen Arbeiten am eSaver® kann die Anlage in den Sicherheitskreis geschaltet werden.



**eSAVER**  
physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie



**BIOGAS Effizienz  
Info 2018**




mehr Ertrag  
weniger Kosten


**BGA**

**A. Mauthe 125 kVA**


Ersparnis	<b>13 %</b>
Kapitalrendite	<b>26,00 % / 10 J.</b>
ROI	<b>46 Monate</b>
CO <sub>2</sub>	<b>-26 t./p.a.</b>

Ersparnis ca.	
10,324	Stufe 1, % kVA
12,717	Stufe 2, % kVA
12,831	Stufe 3, % kVA






**eSAVER**  
physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie



**BIOGAS Effizienz  
Info 2018**





mehr Ertrag  
weniger Kosten

**Biogasanlage**

**125 kVA**


Ersparnis	<b>17 %</b>
Kapitalrendite	<b>28,57 % / 10 J.</b>
ROI	<b>42 Monate</b>
CO <sub>2</sub>	<b>-31 t./p.a.</b>






**eSAVER**<sup>®</sup>  
physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie

**BIOGAS Effizienz**  
*Info 2018*




**BGA**  
**Bucheli 75 kVA**


Ersparnis	<b>18 %</b>
Kapitalrendite	16,66 % / 10 J.
ROI	72 Monate
CO <sub>2</sub>	-16 t./p.a.



Ersparnis ca.	
7.788	Stufe 1, % kVA
8.814	Stufe 2, % kVA
18.174	Stufe 3, % kVA





**eSAVER**<sup>®</sup>  
physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie




**Biogasanlage A. Frey 150 kVA**

Ersparnis	<b>18 %</b>
Kapitalrendite	25,92 %
ROI	46 Monate
CO <sub>2</sub>	-31 t./p.a.











**eSAVER**<sup>®</sup>  
physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018





mehrertrag  
weniger Kosten

**BGA**


**Detert Energie GbR 125 kVA**

Ersparnis	<b>13 %</b>
Kapitalrendite	<b>26,33% /10 J.</b>
ROI	<b>55 Monate</b>
CO <sub>2</sub>	<b>-30,98 t./p.a.</b>






**eSAVER**<sup>®</sup>  
physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie



**BIOGAS Effizienz**  
Info 2018





mehrertrag  
weniger Kosten

**BGA**


**M. Temminghof 75 kVA**

Ersparnis	<b>15 %</b>
Kapitalrendite	<b>23,09 % / 10 J.</b>
ROI	<b>62 Monate</b>
CO <sub>2</sub>	<b>-18,32 t./p.a.</b>






physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie




Ersparnis bis zu 25 %  
Kapitalrendite bis zu 65 % / 10 J.  
ROI 2 – 8 Jahre

### Schutzkonzept für Firmen mit eSaver® Anlagen



Physikalische Stromsparanlage eSaver®  
für Gewerbe und Industrie  
7,5 kVA – 3000 kVA



eSaver GmbH  
Galgenbergstr. 3, D - 71032 Böblingen  
Tel: + 49 (0) 7031- 2818 205, Fax 2818 208  
www.esaver.eu

### Betriebssicherheit für eSaver® Anlagen

Maschinenversicherung für eSaver® Anlagen mit dem Allianz Firmen-Schutzkonzept.

Versichert ist die Beschädigung oder Zerstörung (Sachschaden) der versicherten Sache durch ein unvorhergesehenes Ereignis, z.B. durch:


- Bedienungsfehler, Ungeschicklichkeit oder Vorsatz Dritter
- Konstruktions-, Material- oder Ausführungsfehler
- Kurzschluss, Überstrom oder Überspannung
- Versagen von Mess-, Regel- oder Sicherheitseinrichtungen
- Wasser-, Öl- oder Schmiermittelmangel
- Zerreißßen infolge Fließkraft
- Überdruck (nicht Explosions) oder Unterdruck
- Sturm, Frost oder Eisgang
- Brand, Blitzschlag, Explosion, Anprall oder Absturz eines Luftfahrzeuges, seiner Teile oder seiner Ladung
- Leitungswasser (nur Anlagen innerhalb von Gebäuden)
- Elementargefahren, z.B. Überschwemmung, Hochwasser, Erdbeben (nur Zone 1 und innerhalb von Gebäuden)

Voraussetzung für den Versicherungsschutz ist ein bestehender Wartungsvertrag mit der Fa. eSaver GmbH oder Nachweis der laufenden Wartung durch geschuldetes Personal nach den Vorschriften des Herstellers. Versicherungsschutz beginnt frühestens nach vorliegender schriftlicher Anweisung beim Versicherten.

### Allianz Firmen-Schutzkonzept

Nutzen Sie unsere massgeschneiderte Risikoabsicherung zu attraktiven Konditionen:

- Betriebshaftpflichtversicherung
- Inhaltsversicherung
- Ertragsausfallversicherung
- Immobilienversicherung
- Transportversicherung
- Maschinenversicherung
- Montageversicherung
- Kfz-Versicherung (Flottenartile)
- Rechtsschutz Firmen und Straf-Rechtsschutz
- D & O Versicherung – Manager-Haftpflicht
- Schutz vor Veruntreuung
- CyberSchutz-Versicherung





physikalische Stromkostensparnis  
für Gewerbe und Industrie





## Beispielrechnung zur Kalkulation der Einsparung für Ihren Biogasbetrieb mit dem eSaver®

<b>➤</b>	Bezugsstrom Biogasanlage gesamt / Jahr	440.000 kWh
<b>➤</b>	<b>Einsparung in % mit dem eSaver® mindestens</b>	<b>10 % garantiert</b>
<b>➤</b>	Einsparung pro Jahr in kWh	44.000 kWh
<b>➤</b>	Ihre Stromkosten incl. Abgaben, Steuern u. Netz	18,18 cent/kWh
<b>➤</b>	<b>Ihre Stromkosten-Ersparnis von 10% gesamt im Jahr</b>	<b>8.000,00 €</b>
<b>➤</b>	Bei Ersparnis von 15%	12.000,00 €
<b>➤</b>	Bei Ersparnis von 18%	14.400,00 €

### Zertifikat Verfahren zur Energieeinsparung, Netzstabilisierung und Erhöhung der Versorgungssicherheit \*

\* Erklärung

Das von der Firma eSaver GmbH entwickelte Verfahren ermöglicht es, eine signifikante Energieeinsparung zu erreichen sowie zur Netzstabilisierung und Erhöhung der Versorgungssicherheit beizutragen. Durch einen zusätzlichen Spartransformator mit eigenentwickelter Software ermöglicht das Verfahren durch induktive Filterwirkung die Reduzierung der in elektrischen Netzen vorhandenen Störereffekte. Eine erhebliche Effizienzverbesserung, eine Stromglättung, eine höhere Symmetrie höherfrequenter Stromeffekte und die Verbesserung der Spannungsform können hierdurch erreicht werden.

Zertifikatsinhaber: **eSaver GmbH**  
Galgenbergerstr. 3  
71032 Böblingen

TÜV Rheinland bestätigt die Fähigkeit der eSaver-Technologie

- eine signifikante Reduzierung (Einsparung) der bezogenen elektrischen Leistung zu erreichen
- das Ausfallrisiko zu reduzieren und eine Verbesserung der lokalen Netzqualität zu erreichen.

Das Prinzip wurde anhand eines wissenschaftlichen Gutachtens zum physikalischen Funktionsprinzip nachgewiesen. Die Validierung und Verifizierung des Verfahrens wurde anhand mehrere Feldtests zwischen dem 10.11.2017 – 23.04.2018 ausgeführt.

Vorhandene Grenzen des Systems sind u. a. abhängig von der Höhe der vorhandenen Netzspannung, der ohmschen/induktiven Netzbelastung des Betriebes sowie der Nutzung der vorhanden elektrischen Verbraucher.

Vorhandene Messergebnisse ausgewählter Originaldateien

Eingesetztes System: Feldmessungen mittels Gossen Metrawatt Mavowatt 30 / 240, LEM HEME Analyst 2050

Prüfgrundlagen: Theoretische Betrachtung und Nachweis des Verfahrens durch Fachgutachten  
Praktische Feldtests des Verfahrens in mehreren bestehenden Anlagen unterschiedlicher industrieller und handwerklicher Nutzung  
Auswertung der Messergebnisse der Feldmessung

Gültig ab: 30.04.2018  
Gültig bis: 29.04.2019. Neue Programmversionen, die die Regelsystematik betreffen, erfordern jeweils eine neue Zertifizierung

*Kai Zitzmann*  
i.A. Kai Zitzmann  
Nürnberg, 30.04.2018

www.tuv.com





Management System  
Energieeffizienter Betrieb  
Regelmäßige Überwachung

www.tuv.com  
ID 0000062010





Auf Grund von zahlreichen Betriebsergebnissen mit Ertragssteigerung nach durchgeführter Erweiterung oder Tausch wird diese effiziente und wirtschaftliche Lösung empfohlen.

Basis dazu sind Betriebserfahrungen und Praxisergebnisse aus Angaben von Betreibern nach Umrüstungen und Optimierungen auf dieses System im vorher - nachher - Vergleich.

Prüfen Sie in diesem Bereich Ihre JETZIGE Erweiterungsfähigkeit!



Genau. Richtig.



physikalische Stromkostensparnis für Gewerbe und Industrie

## Alleinstellungsmerkmale des eSaver® und Fazit

- Im Gegensatz zum Mitbewerber erreicht der eSaver® die enorme Einsparung im wesentlichen durch das **zwischenpuffern von NetZRückwirkungen**
- Mit einer Maßnahme erreichen Sie eine sofortige Reduzierung der Bezugsstromkosten **mit 10% Garantie!**
- Der Hersteller des eSaver® ist auch Ihr Vertragspartner
- Alles aus einer Hand
  - Herstellung
  - Installation
  - Wartung



Auf Grund von zahlreichen Betriebsergebnissen mit Ertragssteigerung nach durchgeführter Erweiterung oder Tausch wird diese effiziente und wirtschaftliche Lösung empfohlen.

Basis dazu sind Betriebserfahrungen und Praxisergebnisse aus Angaben von Betreibern nach Umrüstungen und Optimierungen auf dieses System im vorher - nachher - Vergleich.

Prüfen Sie in diesem Bereich Ihre JETZIGE Erweiterungsfähigkeit!

**Fazit:**  
Das High-End-Produkt eSaver® mit seinem bis zu 3-fach höheren Wirkungsgrad ist unter Kosten-/Nutzenaspekten jedem Mitbewerberprodukt weit überlegen.

laufende Informationen unter [www.biogaseffizienz.info](http://www.biogaseffizienz.info)

