



treurat  
partner  
berater



## 6. Biogastagung der WEMAG

Was gibt es Neues aus Beratersicht?

7. Dezember 2017, Schwerin



treurat  
partner  
berater

## Agenda

- LBV- Betriebszweigauswertung 2016- aktuelle Zahlen
- Entwicklung der Rentabilität der Biogasproduktion: Kostendegression?
- Einfluss der Wartungskosten auf das ordentliche Ergebnis
- Was kann Sie tun, um die Wartungskosten langfristig zu reduzieren!?
- Vollzugsempfehlung Formaldehyd und Vergütungsvoraussetzungen für den Bonus



## Betriebszweigauswertung des LBV 2016

Kennzahl	Einheit	25 % gute	Gesamtmittel	25 % abfallende
Nennleistung	kW	443	561	681
Eingespeiste Arbeit	kWh	3.660.663	4.368.069	5.226.736
Leistung durchschnittl.		417	497	595
Eigenstromverbrauch	kWh	233.553	313.143	387.681
Zukauf / Einspeiseverhältnis	%	6,4	7,2	7,4
Summe Erträge	Ct/kWh	23,22	22,54	22,70
Kosten insgesamt	Ct/kWh	8,32	9,63	10,78
Summe betriebl. Aufwendungen		17,57	19,47	21,54
Betriebsergebnis	Ct/kWh	5,65	3,07	1,15
Zinsaufwendungen/Zin serträge	Ct/kWh	1,07	1,14	1,20
Ordentliches Ergebnis	Ct/kWh	4,58	1,93	-0,05
Neutrale Aufwendungen/Erträge	Ct/kWh	-0,05	-0,08	-0,18
Ergebnis vor Steuern	Ct/kWh	4,62	2,01	0,13

- Der Unterschied zwischen den „guten“ und den „abfallenden“ Betrieben beträgt rd. 4,6 Ct./kWh - rd. 170 T€ im Jahr 2016
- Wesentlicher Einflussfaktor auf den Erfolg sind die Substrataufwendungen (33 %) und die Reparatur und Wartungskosten (27 %)
- Auffällig ist, dass in 2016 die Gruppe der „kleineren“ Betriebe die besseren Ergebnisse erzielt!



## Betriebszweigauswertung des LBV 2016

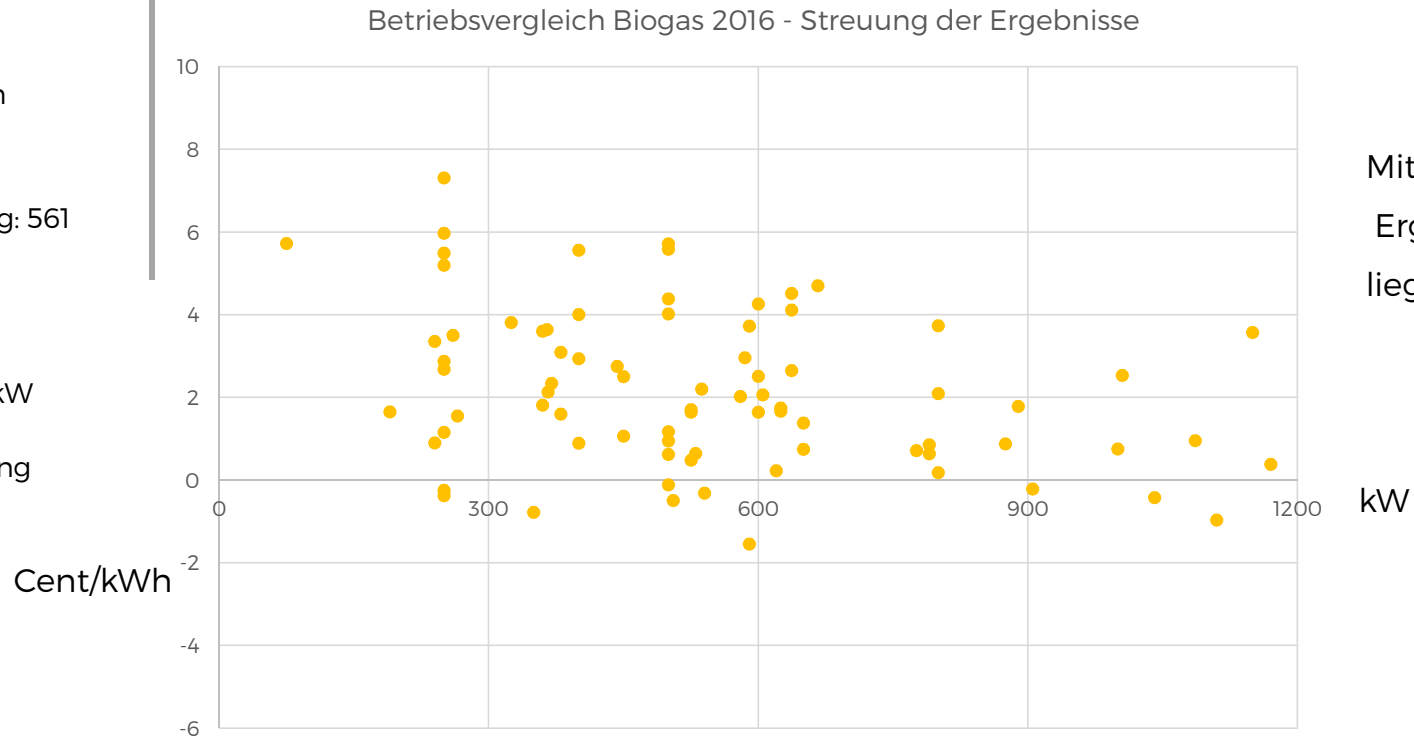
- Rd. 4,5 % der Umsätze, nur rd. 1,03 Ct./kWh, sind der Wärme zuzuordnen (KWK-Bonus, Wärmeverkauf)
- Gegenüber 2015 wurde die installierte Leistung leicht gesteigert (+ 10 kW)
  - In 2016 war die durchschnittliche Leistung rd. 14 kW höher als im VJ (EisMan, Leistungszubau)



treurat  
partner  
berater

## Betriebszweigauswertung des LBV 2016

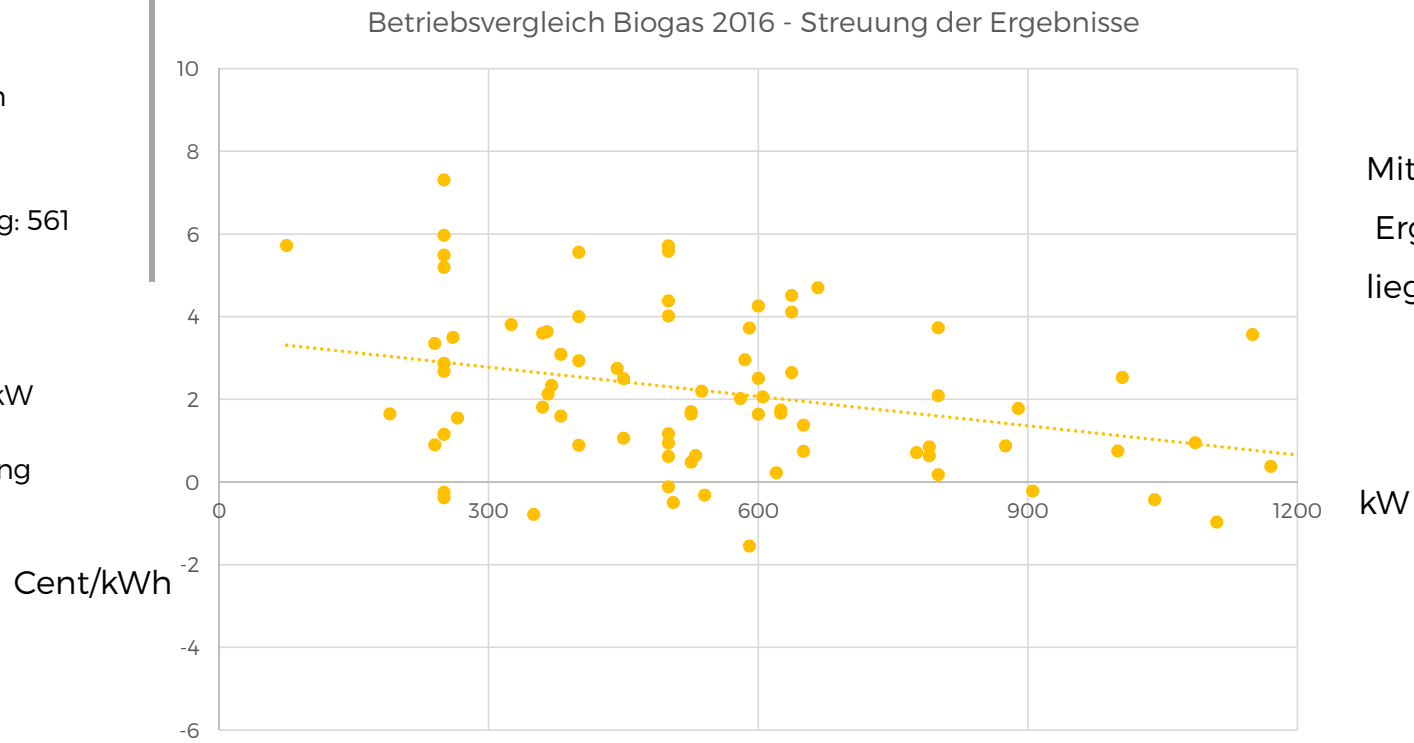
- Es wurden 81 Biogasanlagen ausgewertet
- install. Leistung: 561 kW
- Durchschnittl. Leistung 500 kW
- 89 % Auslastung





## Betriebszweigauswertung des LBV 2016

- Es wurden 81 Biogasanlagen ausgewertet
- install. Leistung: 561 kW
- Durchschnittl. Leistung 500 kW
- 89 % Auslastung

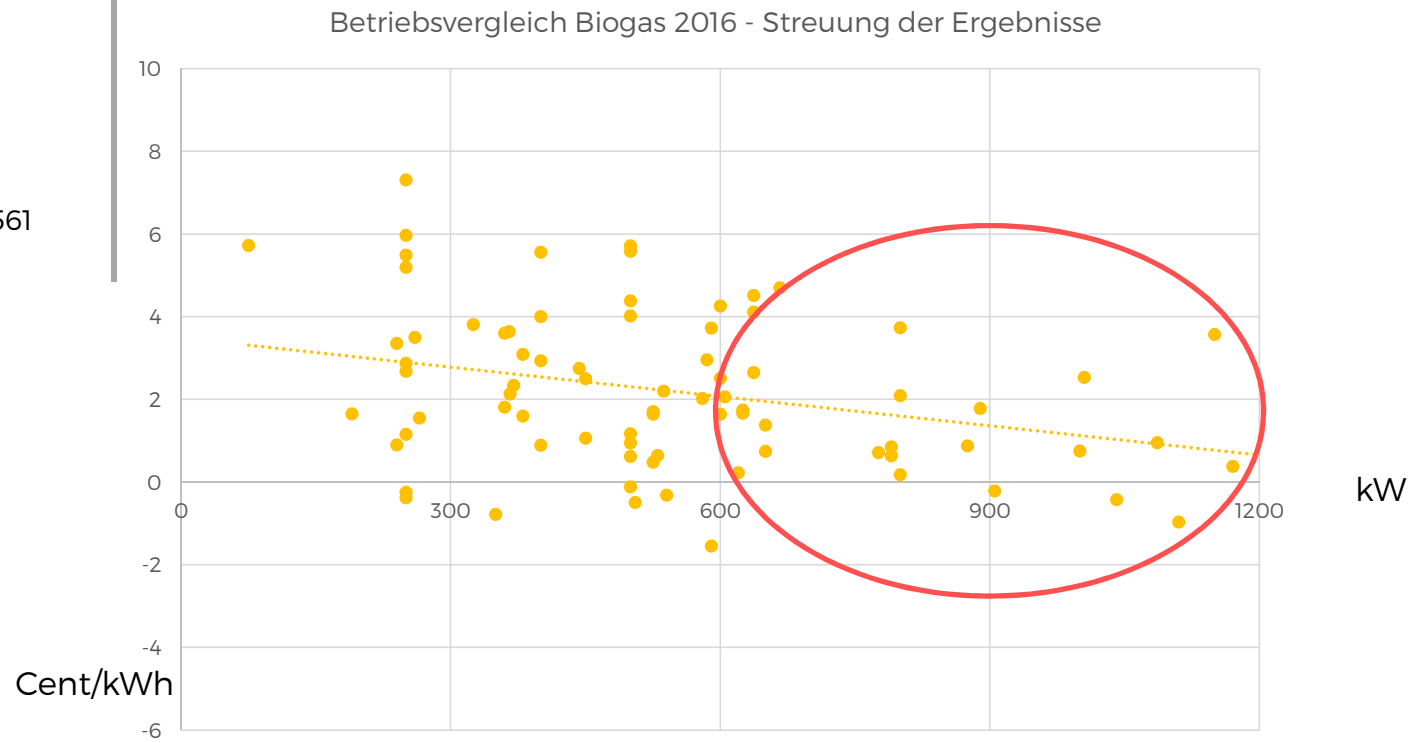




treurat  
partner  
berater

## Betriebszweigauswertung des LBV 2016

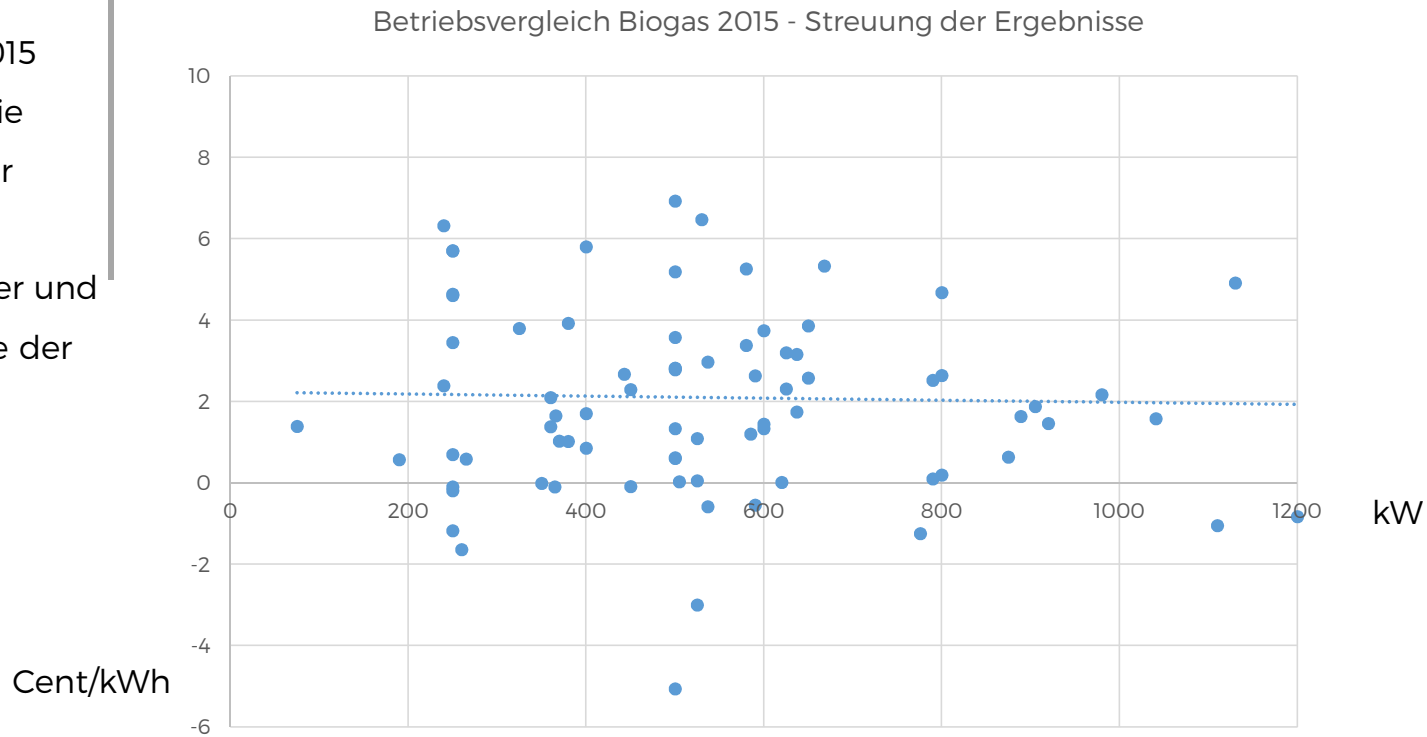
- Es wurden 81 Biogasanlagen ausgewertet
- install. Leistung: 561 kW
- Durchschnittl. Leistung 500 kW
- 89 % Auslastung





## Betriebszweigauswertung des LBV 2015

- Gegenüber 2015 sind in 2016 die Ergebnisse der abfallenden Betriebe besser und die Ergebnisse der guten Betriebe schlechter geworden!







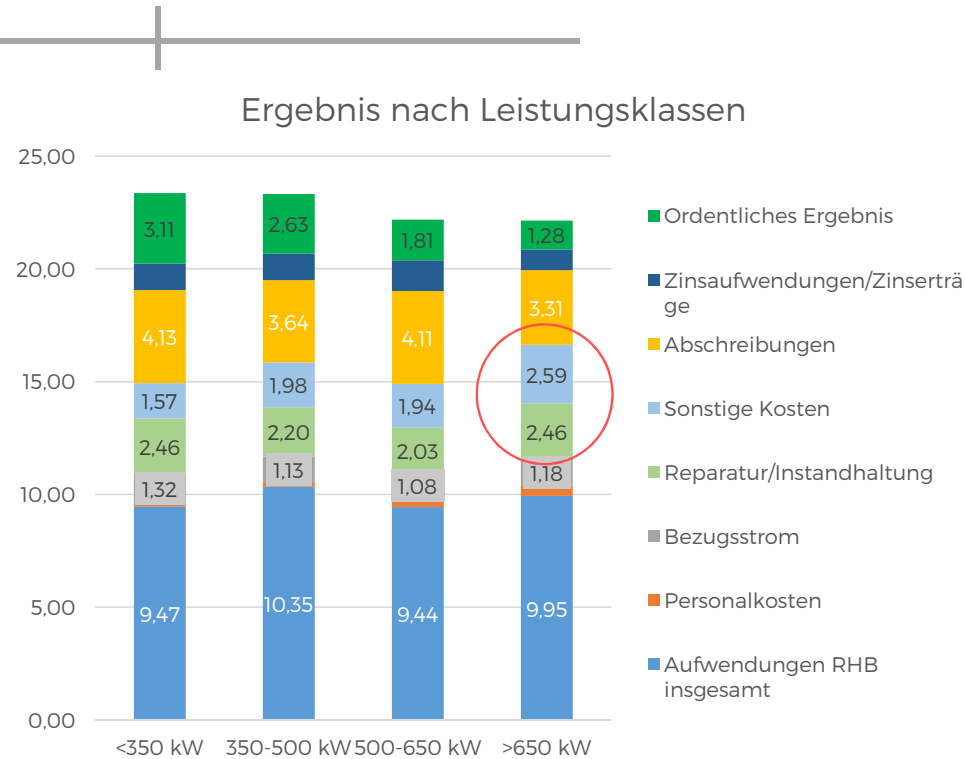
## Betriebszweigauswertung des LBV 2016

	Einheit	<350 kW	350-500 kW	500-650 kW	>650 kW
<b>Zahl der Betriebe</b>		<b>16</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>19</b>
<b>Gewinnrate</b>	%	<b>13,59</b>	<b>11,51</b>	<b>8,33</b>	<b>5,85</b>
Nennleistung	kW	240	429	588	958
Eingespeiste Arbeit	kWh	2.008.336	3.563.593	4.824.445	6.776.595
Leistung durchschnittl.		229	406	549	771
<b>Arbeitsausnutzung</b>	%	<b>95,3</b>	<b>94,6</b>	<b>93,4</b>	<b>80,5</b>

- Geringere Auslastung bei den größeren Anlagen: Überkapazitäten aufgrund der Flexibilisierung



## Betriebszweigauswertung des LBV 2016



- Größenklasse > 650 KW: Keine Kostendegression bei den Wartungskosten und sonstigen Kosten
- Seit 2009 haben sich die Wartungskosten fast verdoppelt
- Wartungskosten: Anstieg bei den BHKW-Wartungskosten unterliegt eher einer inflationären Entwicklung; Rückgang 2016
- Wartungskosten der Gärstrecke unterliegt seit 2009 einem deutlichen Anstieg- von 0,3 auf rd. 0,95 Cent/kWh



## Externe Entschwefelung: Maßnahmen gegen hohe Wartungskosten?

Nach dem EEG:  
Kosten der Fortführung  
reduzieren!

### Status-Quo der heutigen Entschwefelungstechnik

1. Sauerstoffzuführung in BGAs durch Luftzudosierung; 0,2-1 Vol. % (Grobentschwefelung),  
Reduktion auf 10-200 ppm
2. Feinentschwefelung mit Aktivkohle

### Auswirkungen und Gegenmaßnahmen

- Entschwefelung in BGAs : Sauerstoffeinblasung führt zu Schäden an fast allen Materialien (außer Kunststoff)
- Höhe der Zudosierung entscheidend für die Bildung elementaren Schwefels (< 0,2 %)
- Bessere Verteilung verhindert „Schwefelsäure-Hot-Spots“ im Fermentationssystem



## Entwicklung der Wartungskosten seit 2010

- Frage: welcher Anteil der Wartungskosten entfallen auf den Fermentationsbereich?

- **Schäden im Fermentationsbereich (qualitativ)**

1. Holzschäden – verursachen z.T. auch erhebliche Sekundärschäden (Rührwerke)
2. Betonschäden im Kronen und im Wandbereich
3. Schäden an den Rührwerksaufhängungen: Korrosion des Edelstahls
4. Schwefelablagerungen in den Gasleitungen zwischen den Behältern

Es gibt deutliche Unterschiede zwischen Gülle- und Trockenfermentationsanlagen und zwischen den Biogasanlagen (Herstellern)

**These:** Die Grobentschwefelung in den BGAs führt langfristig zu hohen, weiter steigenden Betriebskosten! **Externe Entschwefelungen** reduzieren die Schäden kurzfristig und amortisieren sich mittelfristig!



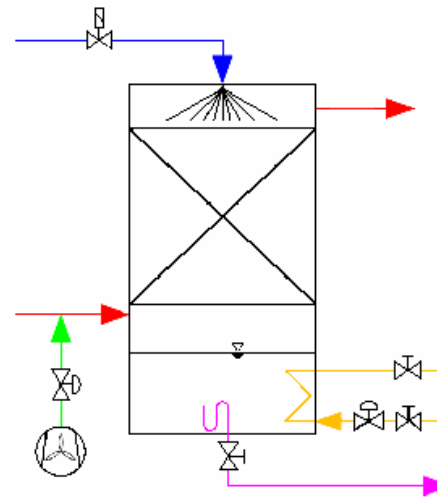
## Fermentersanierung: Erfahrungen und Kosten

- UGN-Entschwefelungsverfahren -biologisch-chemisches Verfahren
- Luftsauerstoffzudosierung
- Pellets aus Eisenhydroxid und aus Cellulosefasern

Investkosten: rd. 42 TSD EUR für  
400 m<sup>3</sup> Gasvolumen

bei 1.000 ppm rd. 23.000 EUR p.a

UGN-Pellets pro Jahr! -Praxiserfahrung?





treurat  
partner  
berater

## Fermentersanierung: Erfahrungen und Kosten

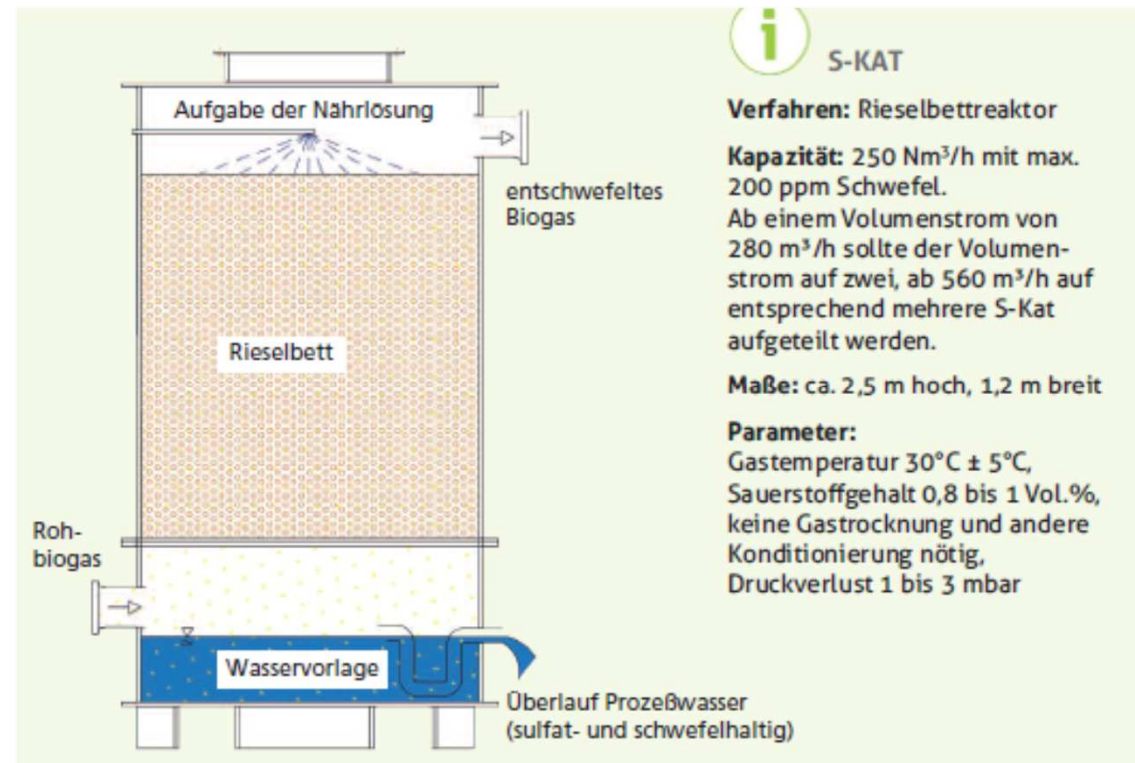
Bau externer Entschwefelung

Niedrige Schwefelwasserstoffkonzentrationen 400-800 ppm- Produkt S-Kat der Firma Sulphotec





## Externe Entschwefelung – S-Kat





## S-Kat- Betriebswirtschaftliche Betrachtung

### Kosten

Rd. 17 TSD EUR netto  
ohne Einbindung

incl. Einbindung:  
25.000 EUR netto

### Anschaffungskosten zur Reduktion von 400 ppm H<sub>2</sub>S

Tilgung: 2.500 EUR  
Zins: 375 EUR (Halbwertmethode)

**Kapitaldienst gesamt: 2.875 EUR p.a.**

### Betriebskosten S-Kat:

Stromverbrauch, 150 Watt/d 10 EUR p.a.  
Nährlösung NPK, 14 g/d 10 EUR p.a.  
Wasserbedarf 175 EUR p.a.  
Arbeit, 25 EUR/h 100 EUR p.a.  
**Gesamtkosten 3.170 EUR p.a.**

	Tageswerte
Stromverbrauch [W]	10,0
Wasserbedarf [l]	48,0
Abwasseranfall [l]	48,0
Düngerbedarf [g]	14,0





## S-Kat: Betriebswirtschaftliche Betrachtung

### Vermiedene Kosten

- Einsparungen Aktivkohle
- Einsparungen Entschwefelungsmittel (Eisenhydroxid, Eisen-II-chlorid)
- Keine Schäden an Holzbalkendecken
- Keine Investitionen in Umbauten zum Ersatz von Holzbalkendecken (Gurte)
- Reduktion der Schäden am Betonkörper des Fermentationssystems
- Keine Edelstahlkorrosion im Fermenter
- Reduzierte Fermenterreinigungs- oder Entleerungskosten
- Störungen der Biologie durch Sauerstoffeinblasung wird reduziert
- Weniger Methanverluste aufgrund korrodierter Betonkronen (Schwefelausblühungen)



treurat  
partner  
berater

## Sulphtec externe Entschwefelung

- Erste Erfahrungen im rd. 3 monatigen Betrieb auf einer Biogasanlage 250 kW bei Einsatz von Rindergülle von rd. 28 t/Tag, Ein-Behälteranlage
- Mit der Installation einer Luftdosierung am Sulphtec-Behälter konnte die Luftdosierung im Fermenter eingestellt werden.
- Die Spülung ist mit eigener Arbeitskraft möglich, ca. 4 Std., leistungsfähiger Baukompressor erforderlich
- Laut Herstellerangaben muss der Behälterinhalt nach 5 Jahren ausgetauscht werden
- Behälter noch ohne Dämmung – Verhalten im Winter ist zu beobachten!



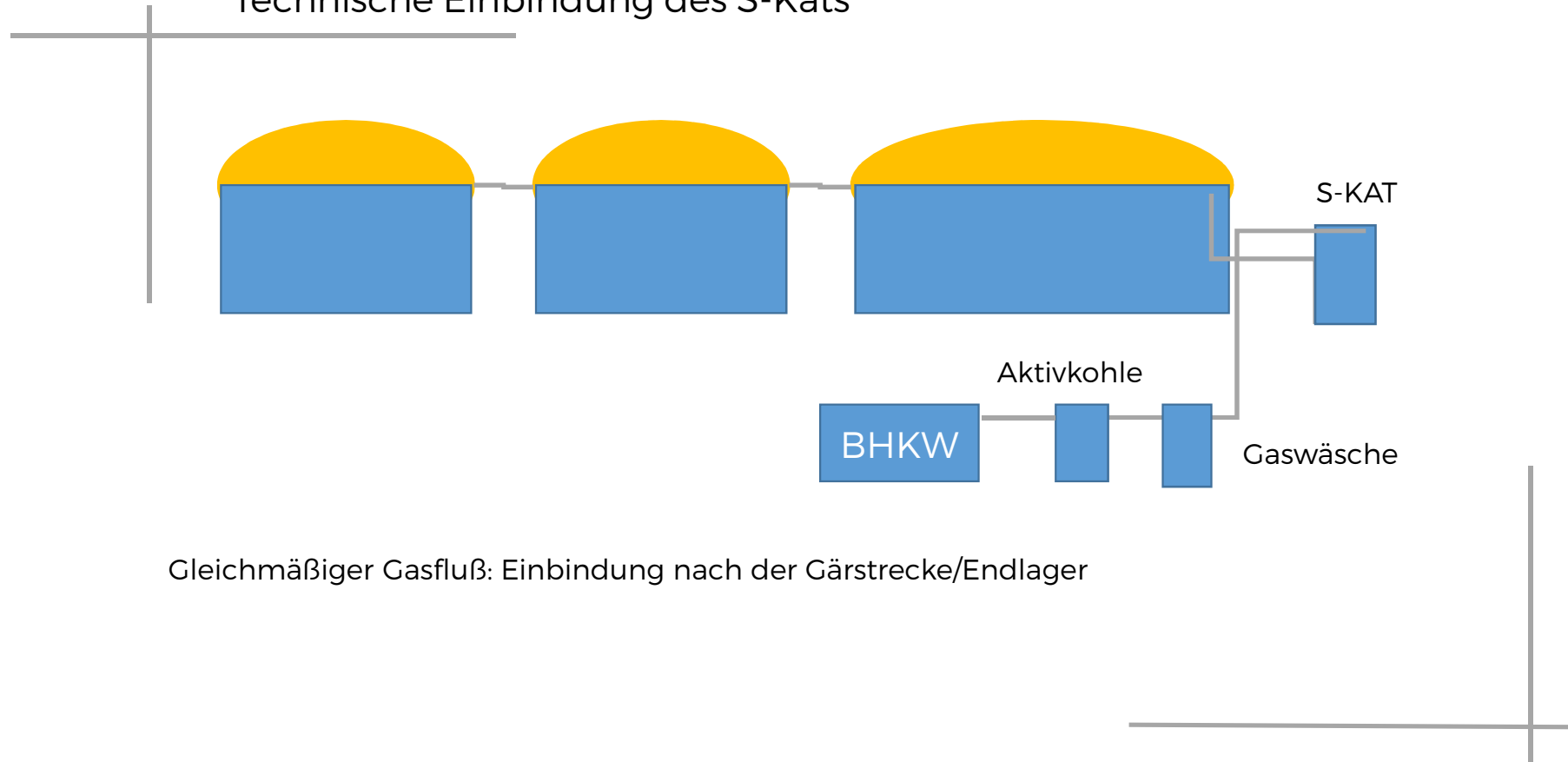
Ausgeführte Arbeiten: - Spülung der Anl

	Ein	Aus
H <sub>2</sub> S	724 ppm	256 ppm
O <sub>2</sub>	0,0%	0,7%
CH <sub>4</sub>	57%	52%
CO <sub>2</sub>	47%	45%



treurat  
partner  
berater

## Technische Einbindung des S-Kats



Gleichmäßiger Gasfluß: Einbindung nach der Gärstrecke/Endlager



treurat  
partner  
berater

## Thiopaq-Gaswäscher zur Entschwefelung

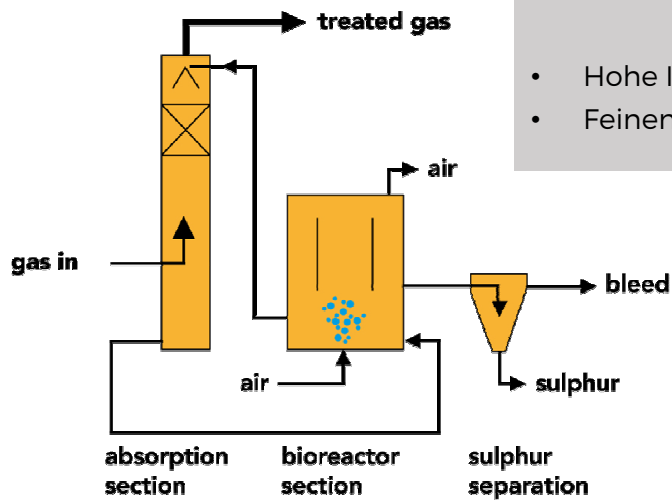
### Vorteile

- Geringe Betriebskosten
- Bei Gaseinspeiseanlagen kein PSA-Betrieb mehr erforderlich!
- Keine Korrosion mehr im Behälter
- $H_2S$  Werte: 10-25 ppm
- Keine chemische Fällung notwendig

### Nachteil

- Hohe Investitionskosten
- Feinentschwefelung benötigt weiter Sauerstoff

### Thiopaq-Verfahren





## Vollzugsempfehlung Formaldehyd und Formaldehyd-Bonus

Gilt nur  
für  
Anlagen  
> 1 MW  
FWL

### Änderung der Emissionsgrenzwerte nach TA-Luft durch Vollzugsempfehlung Formaldehyd

- Grenzwert: 30 mg Formaldehyd / m<sup>3</sup> Abgas
- Ab 05.02.2019!
- Vorher: 60 mg / m<sup>3</sup> (TA-Luft)
- Neuanlagen / neue BHKW: 20 mg/m<sup>3</sup> ab 2020 (vorher 30 mg/m<sup>3</sup>)
- Rechtliche Grundlage = Vollzugsempfehlung bzw. Ländererlaß
- Wiederholungsmessung im 12-Monats-Zeitraum
- Gebühren entsprechen der Gebührenordnung (meist 500 €)

### Änderung Vergütungsvoraussetzungen für den Formaldehyd-Bonus

- Grenzwert: 20 mg Formaldehyd / m<sup>3</sup> Abgas
- Ab 01.07.2018!
- Vorher: 40 mg / m<sup>3</sup>
- Empfehlung: um den Bonus ganzjährig zu erhalten, ist der neue Grenzwert (20 mg) mit einer Messung im 1. HJ nachzuweisen!
- Netzbetreiber SH Netz AG äußert sich noch nicht dazu
- Für Genehmigungsbehörden „bleibt alles beim Alten“ ...



## Vollzugsempfehlung Formaldehyd und Formaldehyd-Bonus

Ziel:  
eine Messung  
im Kalenderjahr  
= ganzjähriger  
Vergütungsansp  
ruch!

Handlungsempfehlung für 2018 – „Übergangsjahr“:

- Eine Messung im Kalenderjahr:  $< 20 \text{ mg/m}^3$
- **Messtermin zeitig wählen, im erstes Halbjahr 2018!**
- **Messtermin im zweiten Halbjahr möglich, aber nur, wenn auch in 2017 schon ein Grenzwert  $< 20 \text{ mg/m}^3$  eingehalten wurde!! (es gilt die „Stetigkeitsfiktion“)**
  - Genereller Hinweis: Messtermin zeitig im Kalenderjahr wählen – denn z.B. bei einem Totalausfall des BHKW entfällt auch der Bonusanspruch ab Jahresbeginn!!
- Lesen Sie Ihren Emissionsbericht! Dort wird manchmal ein zusätzlicher Messunsicherheitsaufschlag von z.B. 10 % angewendet, wenn die Messstelle nicht DIN-konform ausgeführt ist – evtl. ist ein vorheriger Umbau sinnvoll?!



## Vollzugsempfehlung Formaldehyd und Formaldehyd-Bonus

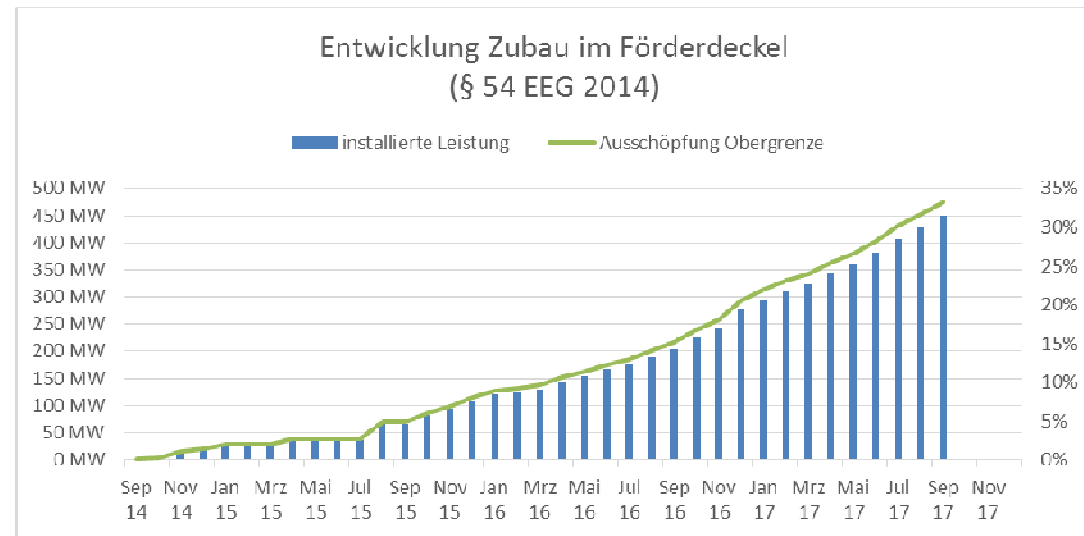
Offene Fragen:

- Können Neu-BHKW ab 2020 noch den Formaldehyd-Bonus generieren?
- Wann tritt ggf. die TA-Luft mit weiteren Verschärfungen im Emissionsschutz in Kraft?
- Werden die Genehmigungsbehörden Zeitraum zwischen den Messterminen in der Bonus-Bescheinigung ausweisen? (Beispiel Brandenburg?)
- Die Grenzwerte gelten nur für Anlagen > 1 MW Feuerungswärmeleistung – wie verhält sich dies wenn mehrere BHKW, jeweils aber < 1 MW FWL installiert sind.
- Neuanlagen = BHKW, die nach Inkrafttreten der Vollzugsempfehlung errichtet werden! – Welches Datum gilt? 05.02.2016 = Vollzugsempfehlung? Oder Datum des Ländererlasses?



## Ausschöpfung des „Flex-Deckels“

- Zum September 2017 ist der „Flex-Deckel“ mit 450 MW (von 1.350 MW) zu 33 % ausgeschöpft!
- Das entspricht einem durchschnittl. Zuwachs von rd. 1,5 % / Monat
- Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum (0,8 % / Monat) hat sich der Zuwachs somit beschleunigt







treurat  
partner  
berater



Treurat + Partner  
Unternehmensberatungs-  
gesellschaft mbH

Niemannsweg 109  
24105 Kiel

[info@treurat-partner.de](mailto:info@treurat-partner.de)  
[www.treurat-partner.de](http://www.treurat-partner.de)

Fon: 0431 5936 360  
Fax: 0431 5936 361