

## *Biogas Seminar SOLTEC 2011*

### **Thema:**

**Biogasanlageneffizienzsteigerung und deren technische  
Umsetzung im praktischen Betrieb**

## Biogasanlageneffizienzsteigerung und deren technische Umsetzung im praktischen Betrieb

**Biogasingenieurbüro - Kirchhoff GmbH**  
(*Biogasprojektentwicklung, Biogastechnologie,  
Prozessbiologie, Gutachten, internationale Projekte*)

Dr. Burkhard Kirchhoff

Ahornweg 13

D-31863 Coppenbrügge-Bisperode

GERMANY

E-Mail: [info@biogasgutachter.de](mailto:info@biogasgutachter.de)

Tel. 01742163131

**AEW**  
**Alternative Energien Weserbergland**

Friedrich Hake

Otto Körtingstr. 4

D-31789 Hameln

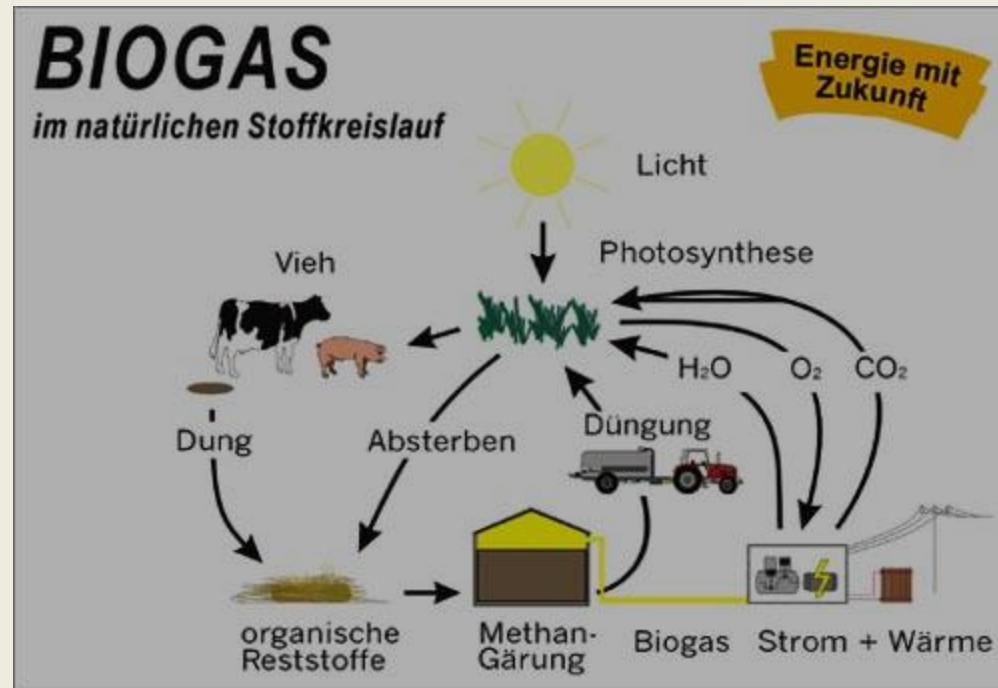
GERMANY

E-Mail: [friedrich.hake@nexgo.de](mailto:friedrich.hake@nexgo.de)

## Biogasanlageneffizienz:

- Substrateffizienz
- biologische Effizienz
- bauliche Effizienz
- technische Effizienz
- Verstromungseffizienz
- Wirtschaftlichkeit der BGA

## Gesamteffizienz



## Substrateffizienz:

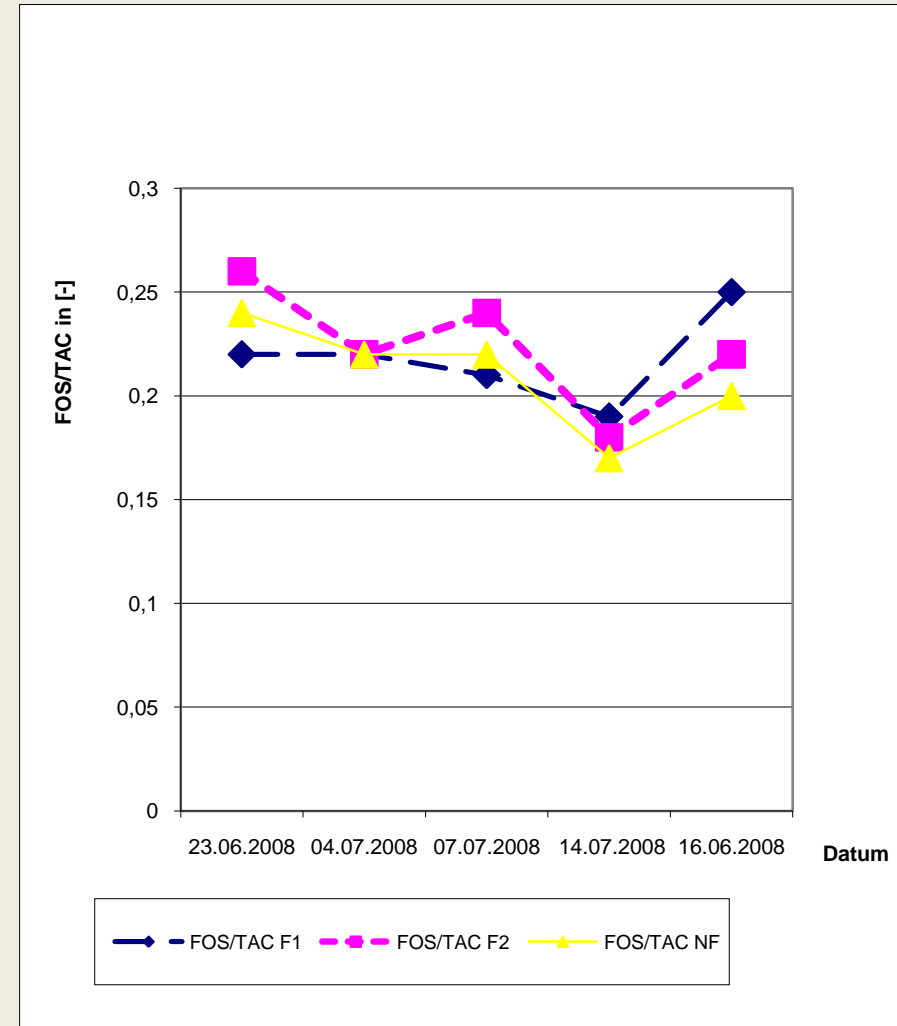
- Maisanbau, Farbe ins Feld  
Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/Hektar
- andere Ackerfrüchte: GPS, Z.rüben etc.
- Zwischenfrüchte
- Substrate aus der landw. Tierhaltung  
Gülle, Festmist, Störstoffe, Hemmstoffe
- Aufschlussverfahren: Hammermühle (H.),  
Rotacut, Dissolver, Ultraschall
- Cofermente  
Lebensmittelreste, Glycerin, Grüne Tonne



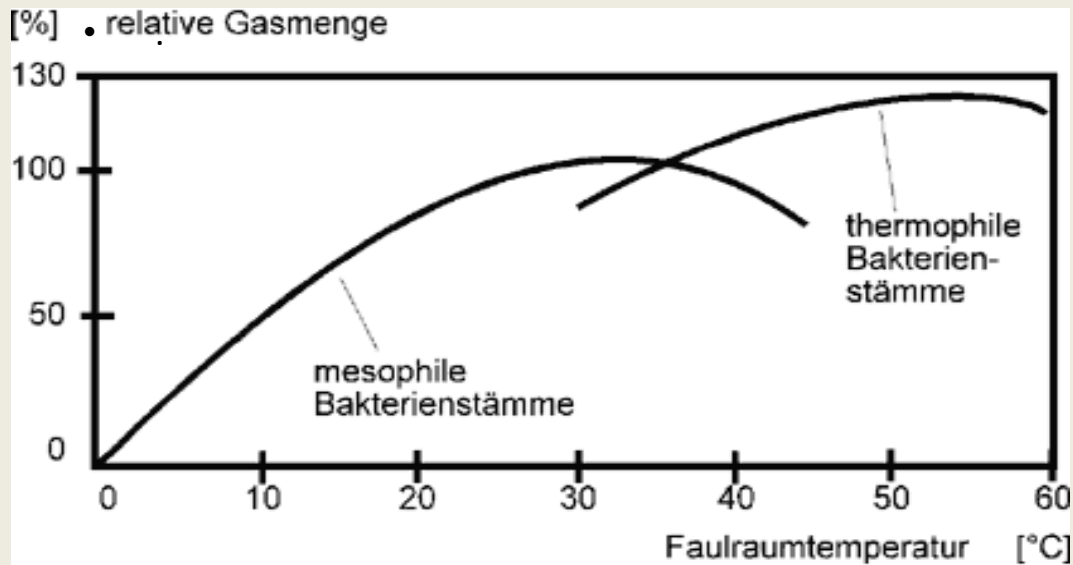
## biologische Effizienz:

- **Hydrolyse- und Methanbakterien**  
(Hydrolyse, Acidogenese, Acetogenese, Methanogenese)
- **Temperatur**
- **FOS/TAC**
- **pH-Wert**
- **Ammonium**
- **Fettsäuren**
- **Gasqualität**
- **Hemmstoffe/Antibiotika**
- **Störstoffe/Desinfektionsmittel**
- **Schwefelwasserstoff, biol. Entschwefelung, Fe-Salze**
- **Spurennährstoffmangel**
- **Enzyme, Sink- u. Schwimmschichten**
- **Gärreste und Restgaspotential**

Ort	Datum	TAC	FOS	FOS/TAC	pH-Wert
Anlage 1					
F1	02.09.2010	22680mg/l	4150mg/l	0,18	8,14
F1	09.09.2010	22350mg/l	4035mg/l	0,18	8,1
F1	16.09.2010	22270mg/l	3920mg/l	0,18	8,09
F1*	23.09.2010	20017mg/l	6143mg/l	0,31	8,05
F1	30.09.2010	23675mg/l	3826mg/l	0,16	7,95
F2	02.09.2010	20640mg/l	4760mg/l	0,23	8,09
F2	09.09.2010	20510mg/l	4520mg/l	0,22	8,09
F2	16.09.2010	20420mg/l	4209mg/l	0,21	8,05
F2*	23.09.2010	17350mg/l	4574mg/l	0,25	7,91
F2	30.09.2010	19525mg/l	4988mg/l	0,25	8,04
F3	02.09.2010	23530mg/l	3720mg/l	0,16	8,21
F3	09.09.2010	23750mg/l	3527mg/l	0,15	8,19
F3	16.09.2010	23420mg/l	3510mg/l	0,15	8,1
F3*	23.09.2010	22452mg/l	7083mg/l	0,32	8,07
F3	30.09.2010	24450mg/l	3618mg/l	0,15	8,24



## Prozeßtemperatur



**Starke Temperaturschwankungen vermeiden !!!**

Max. Temperaturschwankungen bei **mesophil 1,5°C / Woche**

bei **thermophil 0,5°C / Woche**



75 kWel. Kompaktanlagen

## bauliche Effizienz:

- Silobau: Silierverluste, Sickersaftverlust
- Fermenter:        Betonsäureresistenz  
                      Beschichtung  
                      Stahlfermenter
- Endlager (Gaswechselzone)
- Rohrleitungsbau (UV-Beschichtung, Leckagen)
- Heizung
- Gasspeicherdächer, Gasverluste

## Verstromungseffizienz:

- Wirkungsgrad (40 - 41,6/46%)  
(Gasmotoren, Zündstrahler)
- Stromeinspeisung  
(Trafo, Abschaltmechanismen in SH)
- Starts (BHKW Störungen)  
(Wartungsintervalle u. Servicekosten, Reparaturen  
Elektrizitätsverbrauch 6-11%  
ca. 50% für das BHKW kWel. Verbrauch  
Ölverbrauch, Motorölwechsel nach Ölqualität  
Generalüberholung nach 30 - 40.000 h)
- Vollaststunden, Reaktionszeiten  
(88-92% Ziel: mehr als 95%)
- Gaskühlung, -trocknung  
(Überhitzung im Sommer, Teillast BHKW's,  
Kondensat einfrieren im Winter)

## Wirtschaftlichkeit der BGA:

- Substratpreise  
(Mais 24,-€ Ms. 32,50 – 40)
- Baukosten  
500 kW 1.8 Mio.?, BGE 8.2 Mio.  
(75kW ca. 500.000,-€)
- variable Kosten  
(Substrate, Energie, **Reparaturen**)  
z.B. Feststoffeinträge, Pumpen etc.
- Verfügbarkeit der BGA  
(95% m3 Gärv./inst. Leistung)
- Stromeinspeisevergütung,  
mind. 20ct//kWel.
- Kapitaldienst  
(Zins, Tilgung, Rückstellungen)
- Betreiberlohnkostenerstattung  
(mind. 30,-€/h)
- Kooperationsmodelle  
(Landwirtschaft – Energiepartner, BGE)
- IuF (Investitions- und Finanzplan zur  
Projektentwicklung)
- Controlling  
(Betriebsintern, Banken, Gutachter)
- Gewinn (Finanzgewinn, Betriebsgewinn,  
Umweltgewinn)
- Rendite  
(sollte deutlich über 6% sein)

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Biogasingenieurbüro - Kirchhoff GmbH**  
(*Biogasprojektentwicklung, Biogastechnologie,  
Prozessbiologie, Gutachten, internationale Projekte*)

Dr. Burkhard Kirchhoff

Ahornweg 13

D-31863 Copenbrügge-Bisperode

GERMANY

E-Mail: [info@biogasgutachter.de](mailto:info@biogasgutachter.de)

Tel. 0174 216 3131

**AEW**  
**Alternative Energien Weserbergland**

Friedrich Hake

Otto Körtingstr. 4

D-31789 Hameln

GERMANY

E-Mail: [friedrich.hake@nexgo.de](mailto:friedrich.hake@nexgo.de)