

**Bio- und Deponiegas Fachtagung,  
17. April 2007, Nürnberg**

**DAS - IB GmbH  
LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de, Tel.: 0431 / 683814

www.biogas-gutberaten.de

## **„Fallbeispiele aus dem Beratungsalltag Biogas-gut-beraten“**

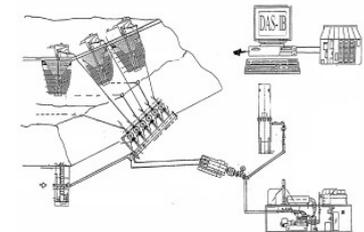
**Jan Naeve, DAS - IB GmbH Kiel**

**DAS – IB GmbH  
LFG - & Biogas - Technology**

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit u.a. nach § 29a BImSchG und öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger bei der IHK zu Kiel

Pretzer Str. 207  
D - 24147 Kiel (techn. Sitz)  
Flintbeker Str. 55  
D – 24113 Kiel (Kaufm. Sitz)  
Tel.: # 49 / 431 / 683814  
Fax # 49 / 431 / 2004137  
www.das-ib.de  
Email: info@das-ib.de

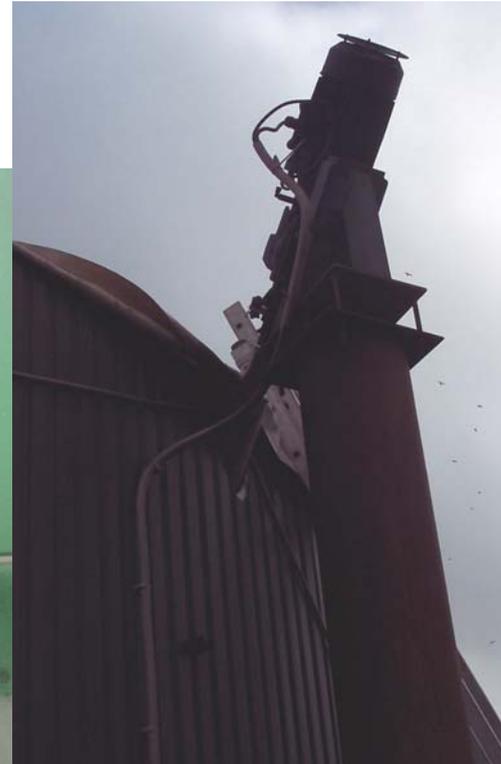


### 3. Statik dynamischer Systeme I

## Fermenter-Rührwerke



Gegen Schwingungen gesichertes Rührwerk



nicht gesichertes Rührwerk - > Hebelwirkung

## Gliederung

- 1. Einleitung**
- 2. Ergebnisse einer Umfrage**
  - 2.1. Biogasausbeute
  - 2.2. Fermenterproduktivität
  - 2.3. Verweildauer
  - 2.4. Auswirkung der Raumbelastung auf die Gasausbeute

### **3. Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz einer Biogasanlage**

3.1 Ökonomische Maßnahmen

3.2 Technische Maßnahmen

3.3 Biologische Maßnahmen

### **4. Fallbeispiele aus der Praxis**

### **5. Fazit**

## 1. Einleitung

### Alles Neu, Alles Anders ?!?!

- Neuer Betriebszweig in der Landwirtschaft!
  - Neue technische Lösungen, Anlagen und Maschinen!
  - Neues Produkt !
  - Neuer Vermarktungsweg !
- 
- Pflanzenproduktion „eigentlich“ wie gehabt!
  - Einige Technik von Landwirtschaft übernommen!
  - Wettbewerbs- und Kostendruck
  - Synergieeffekte nutzen!



## 1. Einleitung

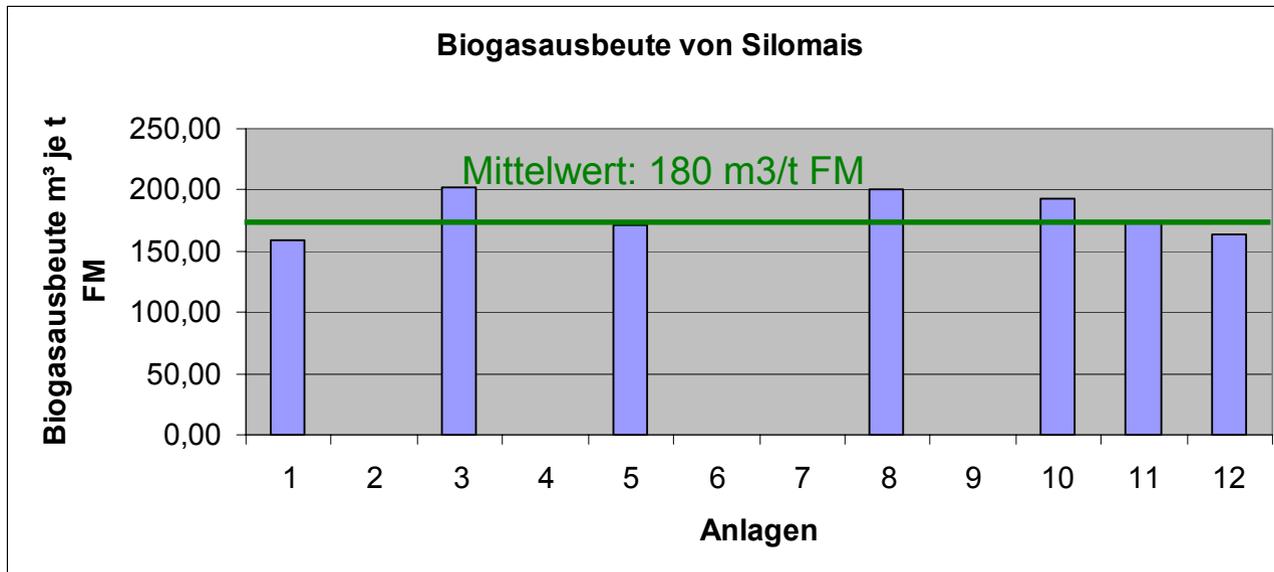
### Gibt es Optimierungsbedarf in der Praxis? Wie werden diese Schwachstellen in den Anlagen lokalisiert?

- Umfrage und Gespräche mit Biogasanlagenbetreibern
- Häufungen von Schadensfällen
- Große Unterschiede bei relevanten Kennzahlen in der Praxis
- Austausch zwischen Biogasanlagenbetreibern
- Neue Lösungsansätze aus der Forschung und dem Beratungsalltag



## 2. Ergebnisse einer Umfrage

### 2.1 Biogasausbeute



→ Schwankung: 155 m³ bis 200 m³ fast 30%!!!

## 2. Ergebnisse einer Umfrage

### 2.1 Biogasausbeute

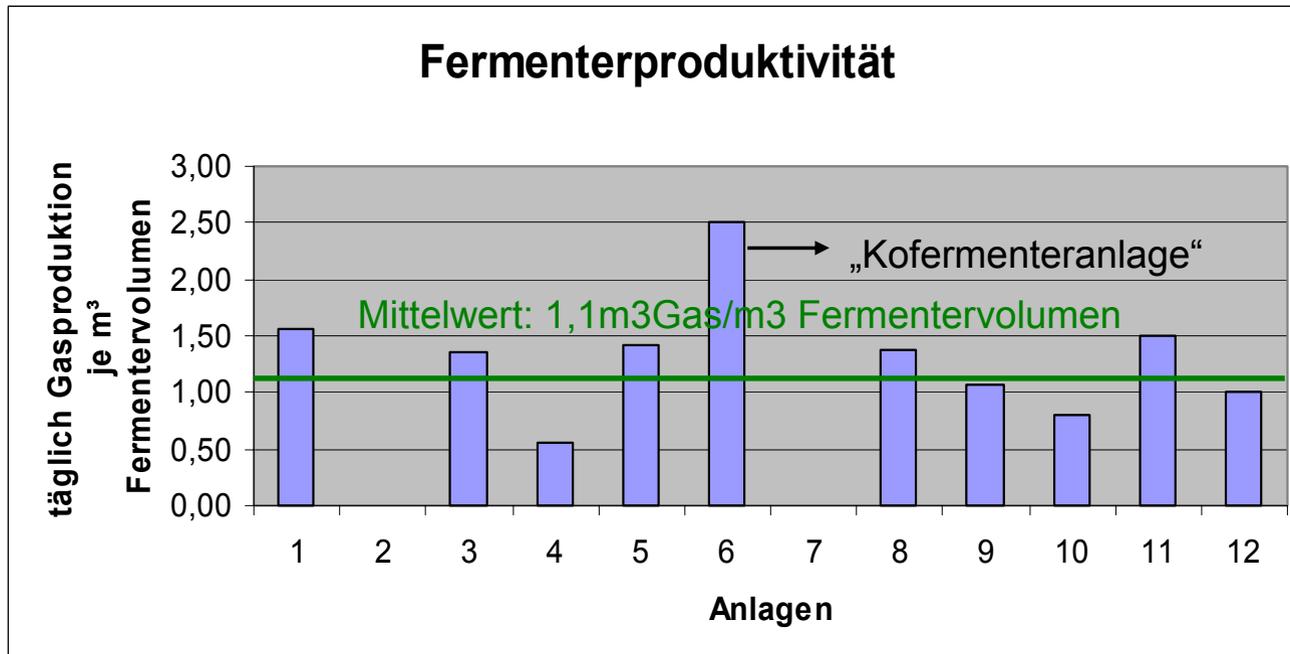
Auswirkungen von verschiedenen Biogasausbeuten auf die Gestehungskosten von Biogas

| Vollkosten je ha | Ertrag t/ha FM | Gasausbeute m <sup>3</sup> je t FM | Gasmenge/ ha | Preis je m <sup>3</sup> Biogas | Rel. Kosten/m <sup>3</sup> Gas (180m <sup>3</sup> je t FM = 100%) |
|------------------|----------------|------------------------------------|--------------|--------------------------------|---|
| 1.100 €          | 40             | <b>160</b>                         | 6400         | 0,172 €                        | <b>112,5%</b>   |
| 1.100 €          | 40             | <b>180</b>                         | 7200         | 0,153 €                        | <b>100,0%</b>   |
| 1.100 €          | 40             | <b>200</b>                         | 8000         | 0,138 €                        | <b>90,0%</b>  |
| 1.100 €          | 40             | <b>220</b>                         | 8800         | 0,125 €                        | <b>81,8%</b>  |

Bei einer „500 KW Anlage“ würde die eine Schwankung im Aufwand von **90.000€ jährlich** bedeuten!!!

## 2. Ergebnisse einer Umfrage

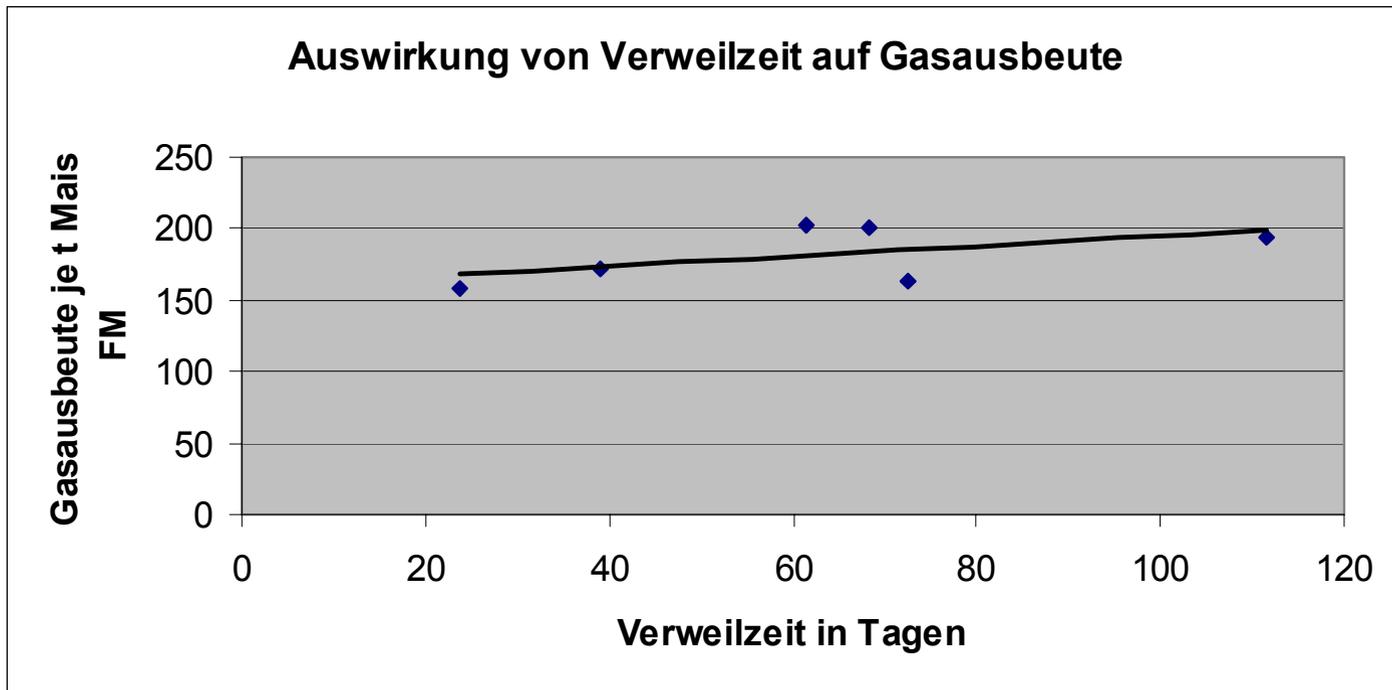
### 2.2 Fermenterproduktivität



- Effektivität je m³ Fermenterraum → Bezug auf die spez. Investitionskosten

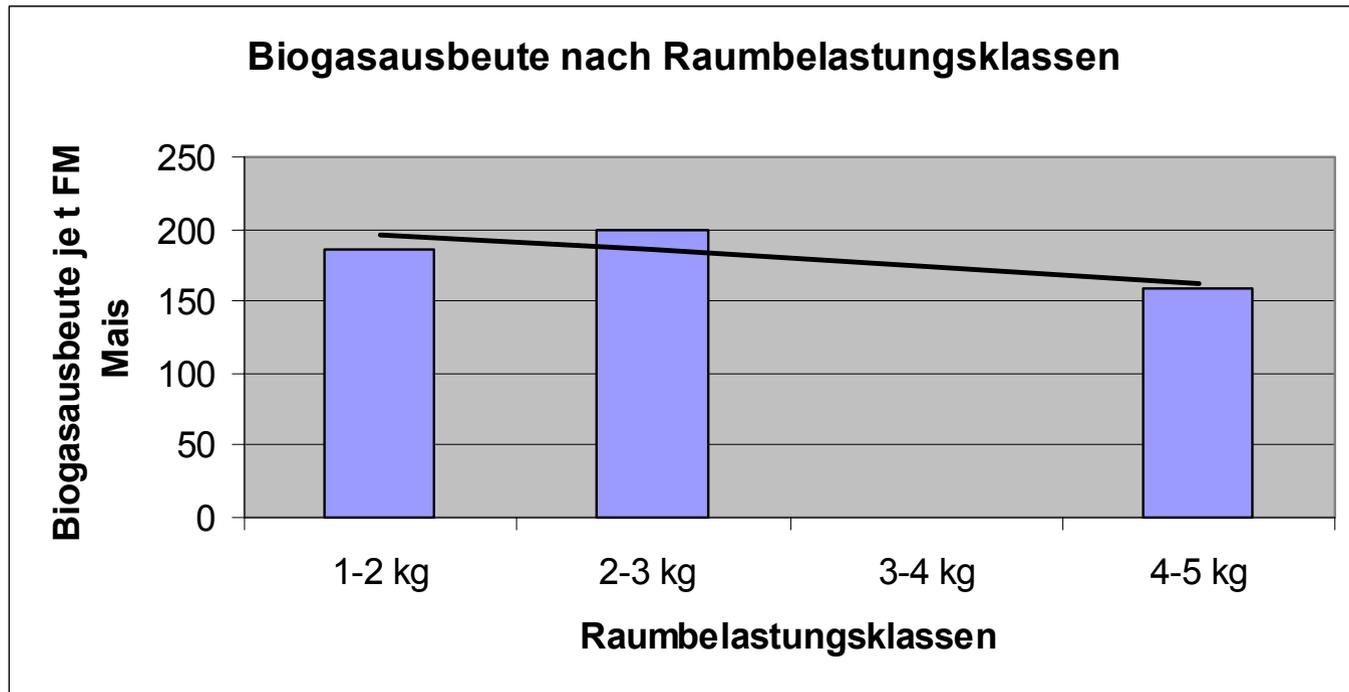
## 2. Ergebnisse einer Umfrage

### 2.3 Verweildauer

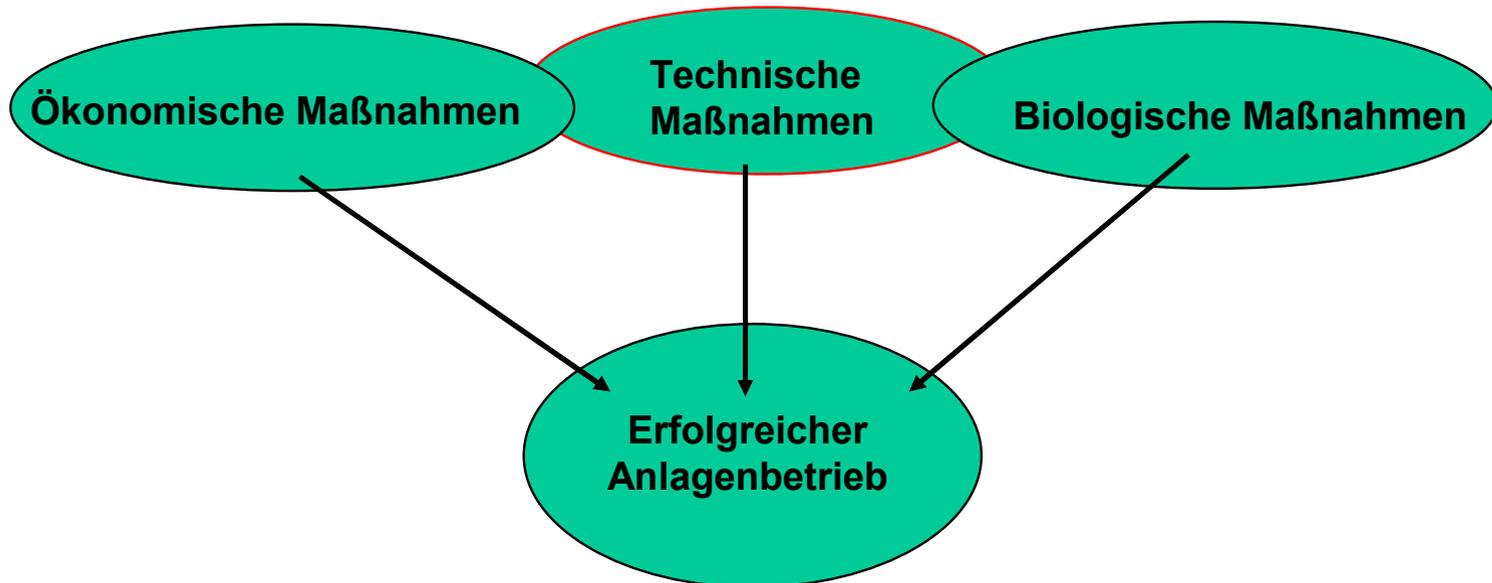


## 2. Ergebnisse einer Umfrage

### 2.3 Auswirkungen der Raumbelastung auf die Gasausbeute



### 3. Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz einer Biogasanlage



### **3. Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz einer Biogasanlage**

#### **3.1 Ökonomisch Maßnahmen**

- Spezifische Investitionskosten des Anlagentyps anpassen und gering halten
- Betriebskosten minimieren (Substratkosten, Stützfeuerung, Eigenstrombedarf, Zusatzstoffe)
- Anfahrzeit minimieren!
- Gasausbeute optimieren!

#### **Problem:**

- Die meisten Punkte zur Kostenminimierung müssen bereits bei der Bauplanung der Biogasanlage berücksichtigt werden.
- Für die meisten Bauherren und zukünftige Betreiber ist es die erste Biogasanlage
- „Die Zweite Anlage wird meist anders gebaut als die Erste“
- Optimierungspotentiale werden oft verkannt oder falsch eingeschätzt.

### **3. Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz einer Biogasanlage**

#### **3.2 Technische Maßnahmen**

- Sparsame und effiziente Anlagentechnik verbauen
- Haltbare, wartungs- und reparaturfreundliche Technik einsetzen
- Wartungs- und Betriebsanleitungen umsetzen!

#### **Problem:**

- Einige Grundsätze widersprechen denen der „Ökonomischen Maßnahmen“  
z.B.: Investitionskosten gering halten
- Meist handelt es sich um neu entwickelte Anlagentechnik die noch nicht länger Erprobt wurde
- **Fehlende:** Einweisungen, Betriebsanleitungen und Schulung der Betreiber
- Jede Anlage weist andere Betriebsbedingungen auf.

### **3. Maßnahmen zur Steigerung der Effizienz einer Biogasanlage**

#### **3.2 Biologische Maßnahmen**

- optimales Inputmaterial in der Richtigen Zusammensetzung einsetzen
- Futterration der Fermenterbiologie anpassen und optimieren
- Kennzahlen und Fakten sammeln und auswerten (Inputstoff, Gärsubstratzusammensetzung, Output)

#### **Problem:**

- **Fehlende:** Datendokumentation, Analysemethoden und Untersuchungen
- **Fehlende:** Einweisungen und Schulung der Betreiber
- Für „Viele“ ist ein Fermenter eine „Blackbox“
- Jede Anlage weist andere Betriebsbedingungen auf

## 4. Fallbeispiele aus der Praxis

### **Anfahrzeit minimieren durch:**

- Betreuung und Planung der Anfahrphase bis zum Erreichen der Volllast!
- regelmäßige Messung der wichtigen Parameter und Anpassung des Anfahrplans
- Befüllung der Anlage mit Animpfmaterial
- Sofortige Reaktion auf negative Veränderungen im Fermenter
- Erhöhung der Futtermenge bei Absinken des FOS/TAC Wertes unter einen „akzeptablen Wert.“

**Problem:** säurebildende Bakterien haben eine kürzere Generationszeit als Methanbildende Bakterien

## 4. Fallbeispiele aus der Praxis

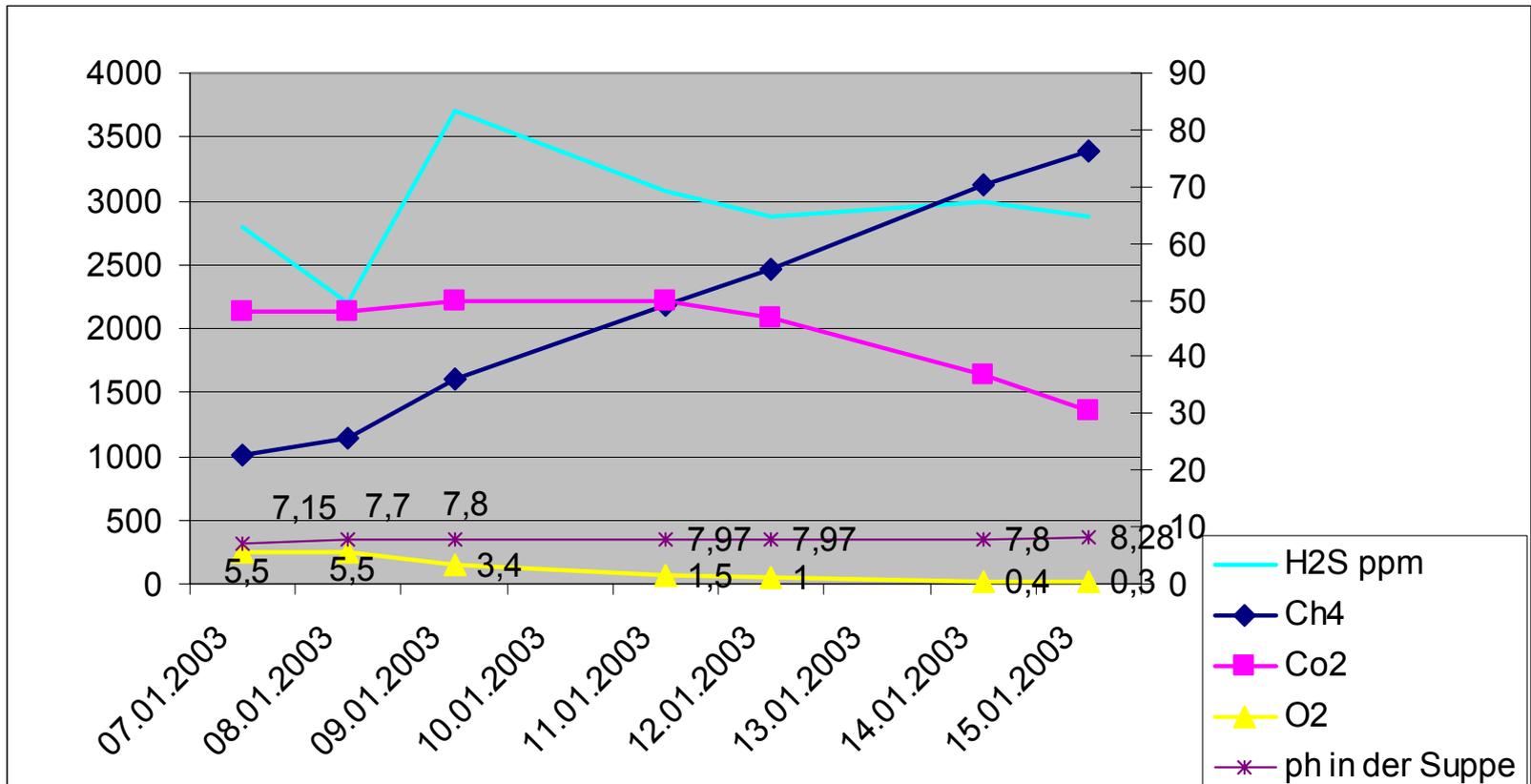
Anfahren einer Biogasanlage: Input: - Speisereste (?? t),  
 - Rindergülle (350 t),  
 - Animpfmaterial (150 t)

### Analyse des Gärsubstrats

| Parameter                | Probe<br>Probe-Nr | Gärrest | „Normalwerte“ |
|--------------------------|-------------------|---------|---------------|
| <i>Organische Säuren</i> |                   |         |               |
| Ameisensäure             | mg/kg             | < 10    | < 140         |
| Essigsäure               | mg/kg             | 5850    | 1450          |
| Propionsäure             | mg/kg             | 1710    | 34,8          |
| Buttersäure              | mg/kg             | 259     | 4,9           |
| Valeriansäure            | mg/kg             | 86,1    | 1,3           |
| Milchsäure               | mg/kg             | < 10    | < 100         |
| FOS/TAC*                 |                   | 0,84    | 0,22          |
| pH-Wert                  |                   |         |               |
| Ammonium-N               | mg/kg             | 3800    |               |

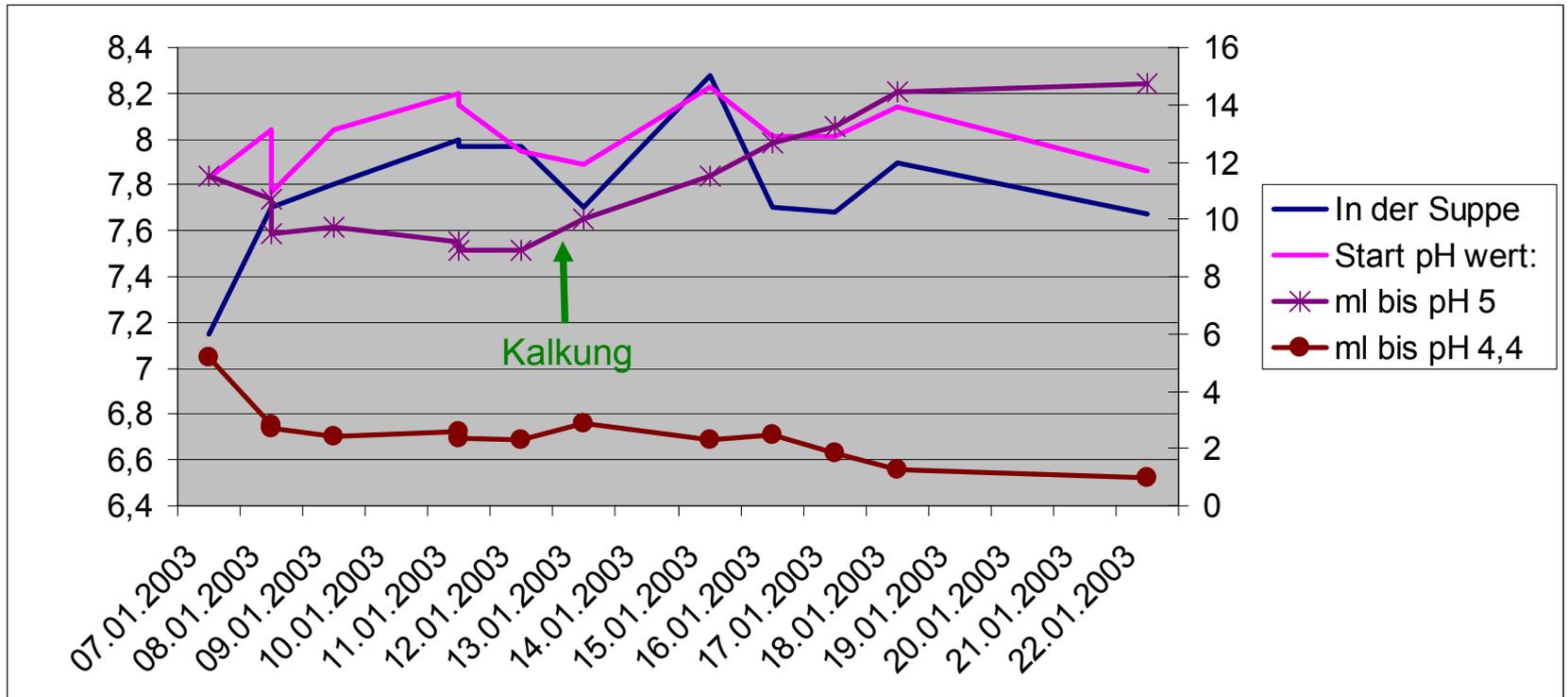
## 4. Fallbeispiele aus der Praxis

### Rohgaswerte im Fermenter



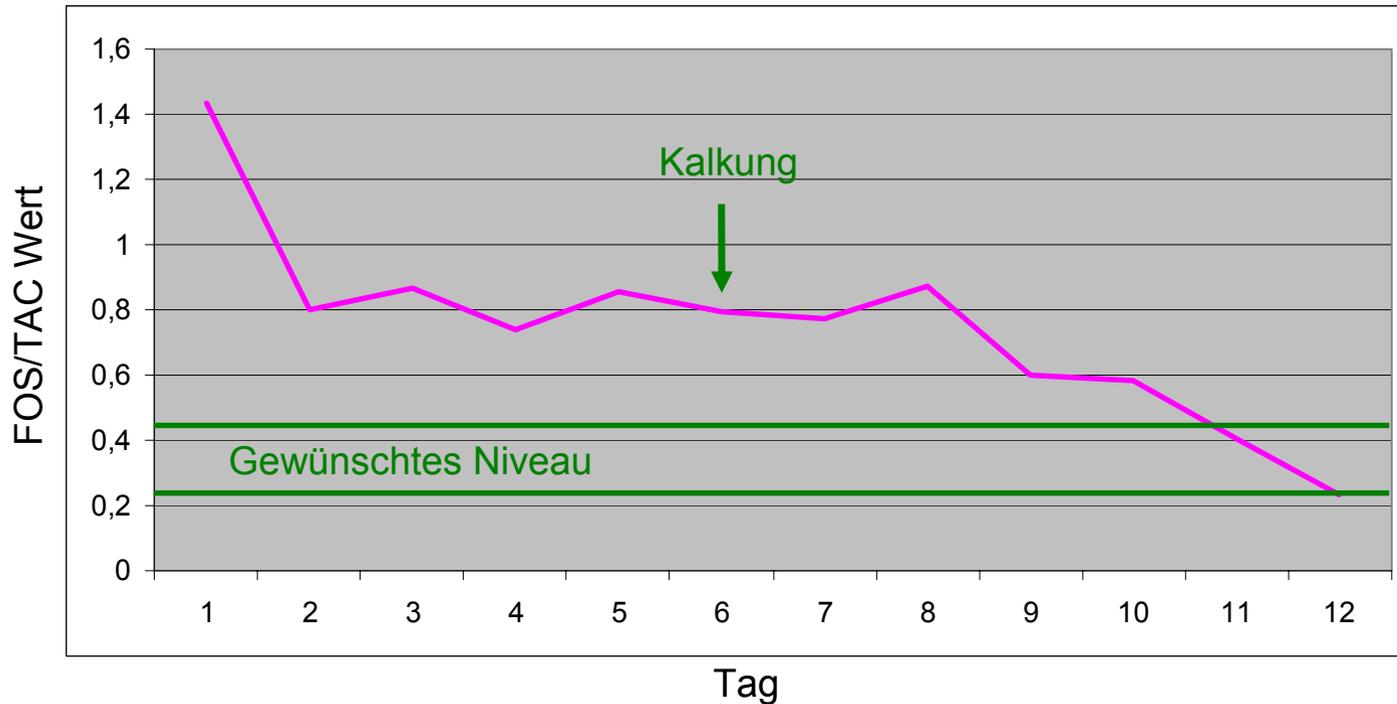
## 4. Fallbeispiele aus der Praxis

### Fermenteranalyse



## 4. Fallbeispiele aus der Praxis

### FOS/TAC Wert in der Anfahrphase



## 4. Fallbeispiele aus der Praxis

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**

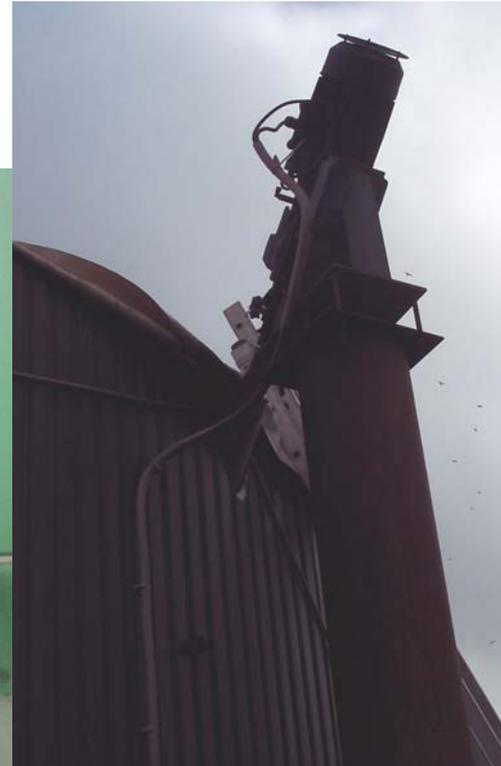
www.das-ib.de, Tel.: 0431 / 683814

www.biogas-gutberaten.de

### Fermenter-Rührwerke



verbaut Mitte 2006



verbaut Ende 2000

## 5. Fazit

### - In fast jeder Biogasanlage steckt noch Optimierungspotential!

- dies zu nutzen verspricht meist mehr Gewinn als eine Neuinvestition
- viele Anlagen müssen noch besser werden vor dem Hintergrund steigender Produktionskosten
- Biogas muss effizienter werden um sich eine gesamtgesellschaftlich Akzeptanz zu sichern

### Wie wird dieses Ziel erreicht:

- Betreibertreffen → lernen aus der Praxis
- Beratung auf alle Teildisziplinen (Ökonomie, Technik, Biologie)
- Zusammenarbeit mit der Forschung und Entwicklung
- Kosequente Datensammlung und Auswertung

**DAS - IB GmbH**  
**LFG- & Biogas - Technology**

www.das-ib.de, Tel.: 0431 / 683814

www.biogas-gutberaten.de

# Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!

**DAS – IB GmbH**  
**LFG - & Biogas - Technology**

Biogas-, Klärgas- und Deponiegastechnologie:

- Beratung, Planung, Projektierung
- Schulung von Betriebspersonal
- Sachverständigentätigkeit u.a. nach § 29a BImSchG  
und öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger bei der IHK zu Kiel

Preetzer Str. 207  
D-24147 Kiel  
Tel.: # 49 / 431 / 683814  
www.das-ib.de  
Email: [info@das-ib.de](mailto:info@das-ib.de)

