



## **Die ökonomische Bedeutung der theoretischen 100 % für den Betrieb einer Biogasanlage**

Vortrag am 14.03.2012

für das Kompetenzzentrum 3N im Rahmen des „4. Internationaler Energy Farming Congress“

Ort: Hotel „Alte Werft“ in Papenburg

Referent: Rainer Casaretto, Geschäftsführer der B I O G A S – A K A D E M I E® Campus GmbH

Zur Erläuterung der theoretischen 100 % ein Zitat aus dem Biogas Journal, Ausgabe 2\_2012

- *Bei allen ökonomischen Berechnungen für Biogas-Anlagen stellen die Rohstoffkosten den ertragsbestimmenden Faktor dar. Die Branche verfügt über etliche Untersuchungen über die energetischen Ausbeutepotenziale der eingesetzten Rohstoffe.*

- *Allen diesen Verfahren ist gemeinsam, dass sie sowohl das energetische Potenzial des Rohstoffs als auch das individuelle biologische Vermögen der biologischen Vergärung/Verdauung beinhalten, ohne dass das eine vom anderen zu trennen wäre. Während das energetische Potenzial des Rohstoffs ausschließlich die Qualität des Rohstoffes beurteilt, hängt das biologische Vermögen von der jeweiligen Prozessbiologie, der Anlagentechnik und dem Prozessmanagement sowie deren Vermögen, mit dem jeweiligen Rohstoff umzugehen, ab.*



- *Die „theoretischen 100%“ sollen jedoch ausdrücklich eine Aussage ermöglichen, die nicht eine bestimmte Anlagentechnik oder eine bestimmte Verweilzeit voraussetzt, sondern die Obergrenze der maximal im Rohstoff zur Verfügung stehenden Energie angibt. Die schlichte Frage lautet also: Wie viel Energie ist im jeweiligen Rohstoff vorhanden. Das heißt, wie viel Energie kann maximal in den Energieträger Biomethan überführt werden bzw. wie viel Biomethan kann ich maximal erwarten? Erst nach Beantwortung dieser Frage ist es möglich, sinnvolle Abrechnungsverfahren für Rohstoffe festzulegen, Ausbeutegrade in Abhängigkeit zur eingesetzten Technik zu bestimmen und Grenzkosten für Investitionen zu berechnen.*

- *Da dieser Wert ausschließlich auf den Energiegehalt des Rohstoffs bezogen wird, ist er zugleich ein objektives Maß für die Güte der Biogasanlagentechnik und des Prozessmanagements. Es kann ferner als Maß für die Bewertung effizienzsteigernder Maßnahmen wie Vorbehandlung, Einsatz von Zusatzstoffen, Verlängerung der hydraulischen Verweilzeit u.a. Maßnahmen genutzt werden.*

- Konkret bedeutet dies für die Pflanze Mais:

je t/oTS enthält sie maximal  $515 \text{ Nm}^3 \text{ CH}_4$

**oder**

je t/FM bei 33 % TS- und 52 %  $\text{CH}_4$  Gehalt  
 $316 \text{ Nm}^3 \text{ Biogas}$

**oder**

je t/FM bei 33 % TS- und 52 %  $\text{CH}_4$  Gehalt  
 $164 \text{ Nm}^3 \text{ CH}_4$



- Wenn eine t/FM bei 33 % TS- und 52 % CH<sub>4</sub> Gehalt maximal 164 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> enthält und 35 Euro für sie bezahlt werden, dann stellt sich die Frage nach dem energetischen Referenzwert
- Methan hat einen Heizwert von 9,968 kWh/Nm<sup>3</sup> womit eine t/oTS mit maximal 515 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> ihre Entsprechung in 5.130 kWh findet

- In der für 35 Euro erworbenen t/FM ist somit eine Energie von 1.638 kWh vorhanden
- Ein 526er BHKW verbraucht in 8.200h 2.132.000 Nm<sup>3</sup> Biogas, was bei 52 % CH<sub>4</sub> 1.108.640 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> oder 11.050.924 kWh entspricht
- Erzeugt werden sie aus 10.451 t/FM
- Es sind theoretisch 17.118.738 kWh = 100 % vorhanden (1.638 kWh x 10.451 t/FM)
- Wo sind die restlichen 6.066.079 kWh oder 608.555 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> (6.066.079 ÷ 9,968) geblieben?

- Erhält ein Betreiber eine EEG-Vergütung von 19,00 ct, so hat er bei 8.200h davon die folgenden Kosten zu begleichen:
  - Betriebskosten incl. Steuern bei einer 526er Anlage 10,12 ct
  - Rohstoffkosten  $\frac{365.785 \text{ Euro}}{4.313.200 \text{ kWh}} = 0,08481 \text{ Euro}$
- denn:
- 10.451 t/Fm zu je 35 Euro bringen ihm 2.132.000 Nm<sup>3</sup> Biogas oder 4.313.200 kWh<sub>el</sub> oder 819.508 Euro und kosten ihn 365.785 Euro



- Welche Investitionen für eine Verbesserung des Ausbeutegrades können aus dieser gewaltigen und ungenutzten Differenz finanziert werden?
- Welche Anbauflächen können eingespart werden?
- Welcher Anlagentyp ist leistungsfähiger?
- **All diese Fragen können nun berechnet und objektiv beantwortet werden!**

- Einige Werte

Biogas t/FM bei % TS	Mais 2010 Biogas	ZR Biogas	Mais 2010 kWh	ZR kWh
18		131,799	0 kWh	683 kWh
19		139,121	0 kWh	721 kWh
20		146,443	0 kWh	759 kWh
21		153,765	0 kWh	797 kWh
22		161,087	0 kWh	835 kWh
23		168,409	0 kWh	873 kWh
24		175,731	0 kWh	911 kWh
25	239,378	183,054	1.241 kWh	949 kWh
26	248,953	190,376	1.290 kWh	987 kWh
27	258,528		1.340 kWh	0 kWh
28	268,104		1.390 kWh	0 kWh
29	277,679		1.439 kWh	0 kWh
30	287,254		1.489 kWh	0 kWh
31	296,829		1.539 kWh	0 kWh
32	306,404		1.588 kWh	0 kWh
33	315,979		1.638 kWh	0 kWh



- Wenn für eine t/FM Mais bei 33 % TS ein Preis von 35 Euro entrichtet wird, werden somit 1.638 kWh für diesen Preis erworben
- Eine t/FM ZR bei 23 % TS entspricht 873 kWh

Analog zum energetischen Referenzwert Mais dürften pro t/FM ZR also nur 18,65 Euro auf der Basis eines 100 %igen Ausbeutegrades ausgegeben werden

- Wenn durch eine Investition des bisherige Ausbeutegrad von x auf y verändert wird, kann die Rentabilität berechnet werden
- Bisheriger Ausbeutegrad bei Mais = 200 Nm<sup>3</sup> Biogas oder 1.037 kWh oder 63 %
- Künftiger Ausbeutegrad = 269 Nm<sup>3</sup> Biogas oder 1.392 kWh oder 85 %
- Bisherige Rohstoffkosten 35 Euro, künftige Rohstoffkosten 26 Euro = 9 Euro Differenz für die Investition

- Der Neubau einer 526er Anlage sei mit 2,4 Millionen Euro veranschlagt  
Der Ausbeutegrad, den die Technik leistet, beträgt 65 %
- Der Neubau einer vergleichbaren 526er Anlage sei mit 2,6 Millionen Euro veranschlagt  
Der Ausbeutegrad, den die Technik leistet, beträgt ebenfalls 65 %
- Womit sind die Mehrkosten nun zu begründen?



## **BIOGAS – AKADEMIE®**

Campus GmbH  
Sperlingsgang 8  
24220 Flintbek

Telefon: 04347/708524

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

Web: [www.biogas-akademie.de](http://www.biogas-akademie.de)