



Beurteilung der Risiken beim Betrieb einer Biogasanlage

Vortrag am 12.09.2011

für die Ostdeutsche Sparkassenakademie im Rahmen des „Fachforum erneuerbare Energien“

Ort: Kongresshotel Potsdam

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



- Die Risiken beim Betrieb sind:

Unvermeidbar	Restrisiko, mit dem man leben kann und muss	1 %
Vermeidbar	versicherbar und damit vermeidbar	9 %
Unerkannt	höchstes Vermeidungspotential	90 %



- Die möglichen Risiken beim Betrieb bestehen dem Grunde nach in (Rangfolge):

EEG-Risiko

Betreiber-Risiko

Rohstoff-Risiko

Anlagen-Risiko



EEG-Risiko (Beispiele)

Zwangsversteigerung einer privilegierten Anlage möglich/unmöglich

Gülle-Bonus

TA-Luft-Bonus für schon in der „BImSch“ vorgeschriebene Grenzwerte

LaPf-Bonus (Schleppschlauchbonus)

Erweiterung einer Anlage/maßgeblichen Änderungen der Anlage

Insolvenz wegen Nichteinhaltung der Grenzwerte (Wärme, Mais, Gülle)

Unklare Definition des Anlagenbegriffes

Gülledefinition



Betreiber-Risiko (Beispiele)

Technische Fähigkeit

Prozessbiologische Fähigkeit

Ackerbauliche Fähigkeit

Organisation/Management/Betriebssicherheit

Dokumentationspflichten

Betriebswirtschaftliche Fähigkeit

Priorisierung (Biogas oder Landwirtschaft)

Rohstoff-Risiko (Beispiele)

Benötigte Rohstoffmengen richtig berechnen

Lieferverträge auf Abhängigkeiten und Laufzeiten prüfen

Siliverluste (siehe auch Betreiber-Risiko) richtig berechnen

Pachtflächen und deren restliche Pachtdauer (Pachtpreis)

Eigenland und Bodenpunkte



Anlagen-Risiko

Gewährleistung und bewährte Anlagentechnik

Gasspeichervolumen

Faulraumbelastung

Rührwerke

Einbringtechnik

BHKW

Betriebskostenberechnung

Eigenstromverbrauch (BHKW und Gärstrecke getrennt erfassen)

Beispiel einer Rohstoffberechnung für 8.760 h:

526er Jenbacher

Verbrauch an Rohgas
lt. Datenblatt 260 Nm³ je h

benötigte Gasmenge 2.277.600 Nm³

Rohstoff

Mais bei 210 Nm³/t 10.846 t

45 t/ha 241 ha

Alternativrechnung

Rohstoff

Mais bei 260 Nm³/t 8.760 t

45 t/ha 195 ha

Minus 19,23 %

Minus 19,09 %

Bei guter Technik und „guten“ Betreibern: 5% Silierverluste, 8.400 h, 235 – 260 Nm³

- Molekular vorhanden
- Aufbereitet und von der Anlagentechnik vergoren
- Von den Rührwerken herausgerührt



- **Exkurs:**

Die veröffentlichten Werte (KTBL und FNR) beruhen immer auf den beiden Annahmen:

- 1. Der Biogas- bzw. Methanertrag eines Substrates wird durch den Gehalt an Proteinen, Fetten und Kohlenhydraten sowie der Verdaulichkeit dieser Stoffgruppen bestimmt.**
- 2. Die Umsetzungen in einem Gärbehälter verlaufen ähnlich wie im Rindermagen.**

Nach unserer Ansicht sind diese Annahmen so nicht zutreffend.

A) Uns ist kein Rind bekannt, das auf den Gedanken käme, ein Menü aus Maissilage, Zuckerrüben, eigenem Kot, eigenem Harn sowie den Ausscheidungen fremder Arten zu sich zu nehmen und diese dann noch über 150 Tage im Pansen zu behalten.

B) Die Verdaulichkeitsquotienten spiegeln die Anlagentechnik nicht wider.



Prof. Weißbach entwickelte eine neue Formel zur genaueren Bestimmung des Gasbildungspotentials (FoTS = Fermentative organische Trockensubstanz). Seine Kritik an den bisherigen Berechnungsmethoden:

„Die bisher vielfach genutzte Methode zur Berechnung von Erwartungswerten für die Gasbildung beruht auf der Untersuchung der Substrate nach der kompletten Weender Futtermittelanalyse und der Verwendung von Verdauungsquotienten aus der DLG Futterwerttabelle für Wiederkäuer. Mit diesen Verdauungsquotienten werden die Gehalte an den einzelnen verdaulichen Nährstoffen berechnet und diese schließlich mit Gasbildungswerten aus der Literatur (Angaben nach Baserga) multipliziert. Diese Methode ergibt aber wesentlich niedrigere Gaserträge, als sie in zahlreichen Fermentationsversuchen im Labor und inzwischen auch in der Praxis gemessen werden.“



Damit ist man auf dem Weg zur Bestimmung der theoretisch vorhandenen 100 % auf molekularer Ebene. Der jeweilige **Ausbeutegrad** hängt dann vom Geschick des Betreibers und der eingesetzten Technik ab.

Prof. Weißbach setzt eine bestimmte Menge als nicht fermentierbare Substanz an. Auch Teile dieser Menge können durch vorherige mechanische Bearbeitung erschlossen und damit fermentierbar werden.

Nach der von Prof. Weißbach entwickelten Berechnungsformel ergibt sich für eine Tonne Frischmasse Mais mit 34 % TS und 5 % Rohasche = 32,30 % oTS eine Biogasausbeute von 256,46 Nm³. Dies ist eine Steigerung um 28,23 % zu den FNR-Angaben.



Bis heute existiert leider keine Tabelle, aus der man die theoretischen 100 % ablesen könnte.

Die BIOGAS - AKADEMIE® wird zu diesem Zweck eine Bachelor-Arbeit bei Prof. Born an der FH Flensburg finanzieren.

Neben der realen Erzeugung von Biogas spielt die Verfügbarkeit des Gases eine ebenso bedeutende Rolle. Was nutzt ein produziertes Gas, wenn die TS-Gehalte sein Ausperlen verhindern und die Rührwerke es nicht an die Oberfläche befördern. Hier sehen wir auf Anhieb den Unterschied von Trockenfermentationsanlagen zu Anlagen mit 30 % Gülleanteil. Deren verbesserte Viskosität unterstützt ein Ausperlen des Gases. Dieser Effekt ist auch bei den Trockenfermentationsanlagen zu beobachten, wenn sie zusätzlich noch Zuckerrüben einsetzen.

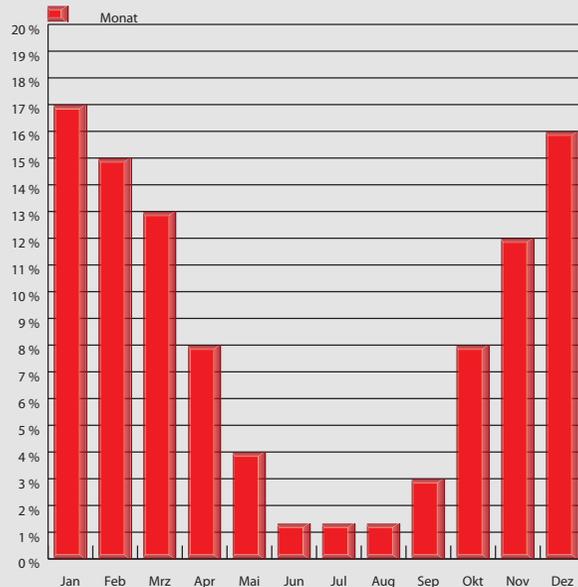
Eine mechanische Aufbereitung der Rohstoffe (Vergrößerung der Oberfläche um den Faktor 1.000) führt ebenfalls zu einer deutlichen Reduzierung der Viskosität und der Freisetzung von Gasen, die sonst an dem schleimigen Gärsubstrat anhaften bleiben.

Beispiel (Auszug zur Eigenwärme) der KWK-Vergütung:

Eingesetztes Substrat	Mais	100,00 %
Jahresbedarf kWh/th	828.775 kWh	

Eingesetztes Substrat	t	%
Mais	9.908	68,21
Rindergülle	4.619	31,79
Jahresbedarf kWh/th	1.003.717 kWh	

- Temperatur der Silage = 14 Grad Celsius konstant
- Temperatur der gelagerten Gülle = Monatsmitteltemperatur an diesem Standort
- 21,11 % Steigerung durch die kalte Gülle im Eigenbedarf (nicht KWK-fähig)



In Biogasanlagen laufen bakterielle Prozesse bei thermophilen Bedingungen, wenn die Temperaturen bei über 50 °C liegen. Liegen die Temperaturen darunter, spricht man von mesophilen Bedingungen (30–40 °C).

Der thermische Eigenverbrauch eines „normalen“ Behälters (also ohne Berücksichtigung der biologischen Aktivität in einem Fermenter) berechnet sich wie folgt:

$$Q = (C_{TM} \times m_{TM} + C_{H20} \times m_{H20}) \times (t_2 - t_1)$$

Quelle: Physik für Ingenieure (15. neu bearbeitete Auflage)

Das obige Diagramm zeigt den Wärmebedarf anhand der „Gradtagzahl“.

Beispiel (Auszug) zur Berechnung der Jahresstromkosten des BHKW

Verbraucher	kWh	Euro
Gemischkühler, läuft immer	13.140	1.971
Notkühler, läuft bei Anlagen ohne Wärmekonzept den ganzen Sommer	39.600	5.940
Gasdruckerhöhung, läuft immer	30.660	4.599
Steuerung/Zündung, läuft immer	8.760	1.314
Wasserpumpen, laufen immer	22.338	3.351
Heizpatrone, läuft bei Stillstand	0	0
Raumlüfter	30.000	4.500

- Die Stromkosten von 21.675 Euro sinken um 5.940 Euro oder 27,40 %, wenn die Anlage über ein Wärmekonzept verfügt



BIOGAS – AKADEMIE®

Campus GmbH

Sperlingsgang 8

24220 Flintbek

Telefon: 04347/708524

E-Mail: info@biogas-akademie.de

Web: www.biogas-akademie.de