

## Silage (frisch) für Biogas

### Neue Ideen braucht das Land zur Erzeugung regenerativen Energien

Grünschnitt unterschiedlicher Herkunft wird zunehmend zur Erzeugung von Biogas eingesetzt. Dabei ist die Auslegung der Biogasanlagen und deren Optimierung aus wissenschaftlicher Sicht noch breites Betätigungsfeld.

#### Verarbeitung von Silage

Die Aufgabe bestand darin, frische Silage, sowohl Mais- als auch Grassilage möglichst mit dem gleichen Verfahren aufzubereiten. Ziel der Arbeit ist die Bestimmung des Chemischen Sauerstoff Bedarfs, des CSB-Wertes. Dazu gibt es von verschiedenen Herstellern fertige Prüflösungen, so z.B. CSB nach Dr. Lange oder von Riedel-de Haen den Küvettentest 37737 „AQUANAL“.

Dabei wird die volumenbezogene Masse an Sauerstoff, die unter standardisierten Bedingungen mit den in wässriger Suspension enthaltenen oxidierbaren Stoffen reagiert, als Kaliumdichromat-Äquivalent in schwefelsaurer Lösung photometrisch gemessen. Der CSB-Wert korreliert mit den Ergebnissen von Vergärungsversuchen organischer Substanzen durchgeführt nach der Richtlinie VDI 4630.

Diese stellt einheitliche Regeln und Vorgaben für die Praxis von Vergärungsversuchen bereit, die der Auslegung und betrieblichen Optimierung von Biogasanlagen dienen. Wer sich mehr in die Grundlagen einlesen will, sollte sich im Internet unter *Martin Kaltschmitt* als Autor zu *Energie aus Biomasse* informieren.

#### Zerkleinerung mit der PULVERISETTE 6 classic line

An die Firma FRITSCH wurde die Aufgabe gestellt, frische Grassilage mit einem höheren Feuchtigkeitsgehalt so aufzubereiten, dass eine homogene Probe entsteht. Die Wahl fiel auf die Planeten-Monomühle PULVERISETTE 6 classic line in Kombination mit einem 250 ml Becher aus Sinterkorund und Kugeln mit 30 mm Durchmesser. Aus Versuchen mit anderen zäh elastischen Materialien ist bekannt, dass die leicht raue Oberfläche von Sinterkorund sich sehr positiv auf die Zerkleinerung auswirkt. Der Silage wurde in den Versuchen Pufferlösung zugesetzt. Damit wurde der Feststoffgehalt erniedrigt. Nach 4 Minuten war das Material extrem gut zerkleinert. Auch die Messung der Temperatur zeigte normale Werte an. Es war also nicht mit einer thermischen Schädigung zu rechnen. Die ermittelten CSB-Werte waren aber deutlich verschieden von den CSB-Werten der Proben, die mit den bisherigen Zerkleinerungsverfahren vorbereitet waren. Es zeigte sich also, dass die Aufbereitung der Proben einen erheblichen Einfluss auf den Messwert des Chemischen Sauerstoff Bedarfs hat.



Abb. 1: Frische Silage



Abb. 2: Temperatur der Probe im Normalbereich

Da es mehr auf die Vergleichbarkeit mit den vielen vorliegenden Daten als auf Absolutwerte ankommt, wurde die Aufbereitung dem bisherigen Modus angepasst.

### Einsatz der Messermühle und Planetenmühle

Die Silage wird dazu in der **Messermühle PULVERISETTE 11** vorzerkleinert und dann in der Planeten-Monomühle PULVERISETTE 6 *classic line* ausgerüstet mit einem 250 ml Stahl-Becher und 20 mm Kugeln fein zerkleinert. Mit dieser Aufbereitung werden vergleichbare Ergebnisse zu den Erfahrungswerten erzielt und die Korrelation mit den in den Batchtests erzeugten Methanausbeuten erreicht.



Abb. 3: Trockene sowie feuchte Proben können in der Messermühle PULVERISETTE 11 zerkleinert werden

### Feinzerkleinerung mit der Planeten-Monomühle PULVERISETTE 6 *classic line*

Die Feinzerkleinerung erfolgt dann in der **Planeten-Monomühle PULVERISETTE 6**. Diese Verfahrensweise ist aufwendiger und bringt optisch beurteilt ein nicht ganz so homogenes Endprodukt. Alles entscheidend sind aber die Vergleichbarkeit der CSB-Werte mit älteren Werten und die Korrelation zu den in den Laborversuchen erzeugten Methanmengen.



Abb. 4: Die Bilder zeigen den Zustand vor und nach der Zerkleinerung mit der Planeten-Monomühle.

**Autor:** Dipl. Chem. Wieland Hopfe, Fritsch GmbH,  
E-Mail: [info@fritsch.de](mailto:info@fritsch.de)