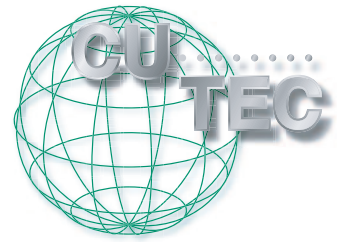


Neues Biogasmessgerät für die Vergärung von Biomasse im Labormaßstab



CUTEc-INSTITUT GMBH



*A New Biogas Measurement
Instrument for Laboratory-scale
Digestion Studies*

Ein neues Biogasmessgerät für die Vergärung von Biomasse im Labormaßstab



Kontakt / Contact:
 Dr. rer. nat. O. Schläfer
 Tel. / Phone: +49 53 23 933-244
 E-Mail: ottmar.schlaefer@cutec.de

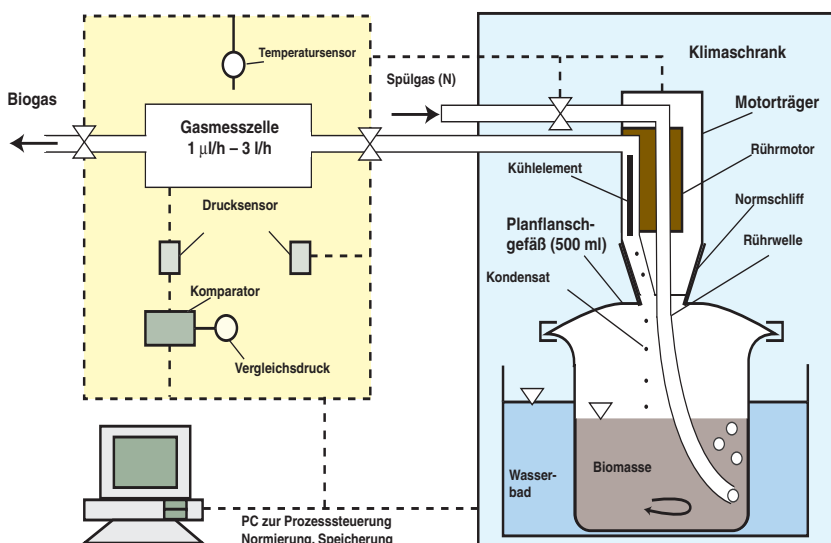
A New Biogas Measurement Instrument for Laboratory-scale Digestion Studies

Vergärungsprozesse spielen eine bedeutende Rolle im Bereich der Umweltwissenschaften, besonders auf dem Gebiet der nachhaltigen Energiegewinnung aus Biomasse. Die optimale Substratkombination und Verfahrensweise, die zu maximaler Energieausbeute führt, lässt sich nur durch Vergärungsversuche im Labormaßstab bei gleichzeitiger Erfassung der dabei produzierten Gasmengen wirtschaftlich und zeitnah erfassen.

Deshalb wurde ein neues Messgerät entwickelt, um die simultane Laboranalyse der Vergärung von Biomasse zu erleichtern. So können Vor-, Nach- und in den Prozess integrierte Behandlungsmethoden zur Steigerung der Vergärung überprüft werden. Das Gerät kann Gasvolumina im Bereich von 1 µl erfassen – die Abweichung liegt bei unter einem Prozent.



Verschiedene on-line-Sensoren zur optionalen Gasanalyse (CO₂, CH₄, ...)
Optional gas analytic with different sensors (CO₂, CH₄, ...)



Schematische Darstellung des Gasmessgerätes zur Volumenbestimmung
Schematic presentation of the measurement instrument

Anaerobic digestion processes play a very significant role in the field of environmental sciences, especially in the area of sustainable energy production from biomass. An economical real-time determination of the optimal substrate combination and process parameters, which provide the maximal efficiency of biomass reduction and yield of biogas, is feasible only by anaerobic digestion experiments on a laboratory scale with precisely measurement of biogas volumes.

Consequently, a new small-scale gas measurement instrument was specially developed to facilitate multiple simultaneous laboratory investigations on anaerobic digestion of biomass. These investigations allow screenings of pre, post and integrated treatment methods for enhancing anaerobic digestion. The instrument is sensitive to volumes as low as 1 µl with volume errors less than one percent.



Modularer Aufbau der Gasmesstechnik als Einschubkarten

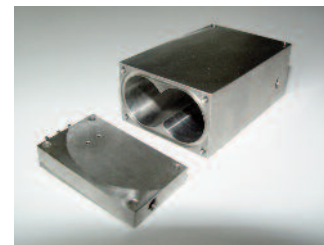
Modular layout of the measuring device

Durch die Fähigkeit selbst kleinste Gasvolumina über einen Zeitraum von mehreren Wochen zu messen, ist das Messinstrument geeignet, die Gaserträge der Vergärungsprozesse besonders von Biomasse zu analysieren.



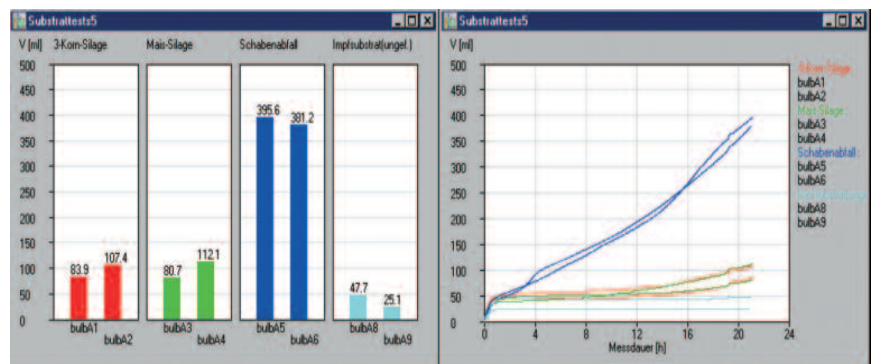
Robuster Rührantrieb mit integrierter Messgaskühlung
Rugged stirrer with integrated gas dryer

It is capable of measuring very small gas volumes over a period of several weeks making it suitable for monitoring gaseous products of anaerobic processes especially regarding biomass. The instrument has been primarily developed to aid optimisation of the anaerobic digestion process, which is helpful not only for minimization of the remaining organic fraction, but also in maximization of biogas production from energy crops and other biomasses. The instrument provides savings, high precision, reproducibility and above all convenience by fully automated data acquisition, evaluation and standardisation of results.



Gasmesszelle
Gas volume measuring cell

Es wurde in erster Linie entwickelt, um eine Optimierung des Vergärungsprozesses zu erreichen. Dies dient nicht nur der Minimierung der zurückbleibenden organischen Substanz, sondern auch einer Maximierung der Biogasgewinnung aus Energiepflanzen und anderen Biomassen. Vorteile des Gerätes sind Kosteneinsparung, hohe Präzision, Reproduzierbarkeit und vor Allem Komfort durch vollautomatisierte Datenerfassung, -analyse und Standardisierung von Messergebnissen.



Individuelle Auswertung und Darstellung der Ergebnisse
Presentation and evaluation of results

Die ersten Vergärungsversuche mit dem neuen Biogasmessinstrument sind sehr viel versprechend. Messungen mit diesem speziellen Gerät haben ergeben, dass verschiedene Vorbehandlungsmethoden für die Gewinnung von Biomasse aus Energiepflanzen zu einer deutlich gesteigerten Biogasproduktion führen. Es scheint daher geeignet, einen neuen Standard der Gasvolumenmessung im Labormaßstab zu setzen.

The first digestion experiments with the new instrument show very promising results. Different pretreatment methods of biomass from energy crops lead to significant enhanced biogas production detected by this unique instrument. These results would be presented together with the development of the small-scale biogas-measuring instrument and its economical benefits.

Technische Daten

Kapazität eines

Gasmessgerätes: 6 Gärbehälter à 500 ml
9 Gärbehälter à 250 ml
30 Gärbehälter à 100 ml

Parameter:

Gasvolumen, Methan, Kohlendioxid
Andere Parameter möglich

Bereich

Gasvolumenstrom: 1 µl/h bis 3 l/min
Methankonzentration: 0 bis 80 %
Kohlendioxidkonzentration: 10 bis 100 %

Genauigkeit

Gasvolumen: +/- 1 %
Gaskonzentration: +/- 5 %

Allgemein

- Automatische Kalibrierung und Messung, generell Aufzeichnung der Ergebnisse unter Standardatmosphäre (Messung von Temperatur und Luftdruck).
- Trocknung der Gasproben mittels Peltier-Elementen, Kondenswasser verbleibt im Reaktor.
- Konstante Durchmischung der Biomasse in den Reaktoren, unabhängig von der Viskosität.
- Unterschiedliche Reaktortypen und -größen erhältlich.
- Datenexport in verschiedene Kalkulationsprogramme (z. B. Excel).



Messverfahren und Gerät wurden patentiert
Measuring procedure and instrument has been patented

Technical data

Capacity of

1 gas-measuring unit: 6 digestors à 500 ml
9 digestors à 250 ml
30 digestors à 100 ml

Parameters:

Gas Volume, methane,
carbon dioxide

Other gas concentrations optional

Range

Gas Volume flow rate: 1 µl/h to 3 l/min
Methane concentration: 0 to 80 %
Carbon dioxide concentration: 10 to 100 %

Precision

Gas Volume: +/- 1 %
Gas Concentration: +/- 5 %

General

- Automated calibration and measuring procedure, results calculated generally to standard norm-atmosphere (temperature and atmospheric pressure recorded).
- Gas samples dried by peltier elements, condensed water remains in reactor.
- Constant stirring of biomass in reactors independent from viscosity.
- Different reactor types and sizes available.
- Data export to various calculation programmes (e.g. excel).

Clausthaler Umwelttechnik-Institut GmbH
– CUTEC-Institut GmbH –
Leibnizstraße 21 + 23
D-38678 Clausthal-Zellerfeld

Geschäftsführer / Managing director:

Prof. Dr.-Ing. Otto Carlowitz

Tel. / Phone: +49 5323 933-0

Fax: +49 5323 933-100

Internet: www.cutec.de

Kontakt / Contact:

Dr. rer. nat. O. Schläfer

Tel. / Phone: +49 5323 933-244

E-Mail: ottmar.schlaefer@cutec.de

Dr.-Ing. T. Onyeche

Tel. / Phone: +49 5323 933-266

E-Mail: theodore.onyeche@cutec.de