

Universität Rostock | Fakultät für Agrar- und Umweltwissenschaften,
18059 Rostock, Justus-von-Liebig-Weg 6b

LMS Agrarberatung GmbH/ LUFA Rostock
Herrn Aldo Arndt
Graf Lippe Straße 1

18059 Rostock

Rostock, 03.07.2019

Versuchsbericht

zur Ermittlung der Biogasausbeute von einem Fermenterinhalt (19-05088-001) mit und ohne dem Additiv Geohumat, entsprechend dem Auftrag vom 07.05.2019

1. Auftraggeber

LMS Agrarberatung GmbH/ LUFA Rostock
Herrn Aldo Arndt
Graf Lippe Straße

18059 Rostock

2. Bearbeiter

Prof. Dr. Norbert Kanswohl
Dr. Jörg Burgstaler
Dr. Denny Wiedow

3. Zielstellung

Das vom Auftraggeber angelieferte Substrat sollte im Batch-Versuch anaerob behandelt und die zu erwartenden Biogasmengen (Gemisch aus Methan, Kohlendioxid und Sauerstoff) ermittelt werden.

4. Methoden

Für die Untersuchung kam eine Laboranlage zum Einsatz, die aus gasdichten Faulflaschen (PE), Gasmäusen mit 2 Glashähnen und einem thermostatierbaren Wasserbad (38 °C) besteht (Abbildung 1).

Die Substrate wurden ohne Impfgülle angesetzt. Eine Kontrollvariante mit reiner Impfgülle gab es daher nicht.

Die Menge des täglich produzierten Biogases wurde in kalibrierten Gasmäusen abgelesen und anschließend verbrannt. Die Summe der im Versuchszeitraum ermittelten Biogasmengen diente zur Berechnung der Biogausausbeute.

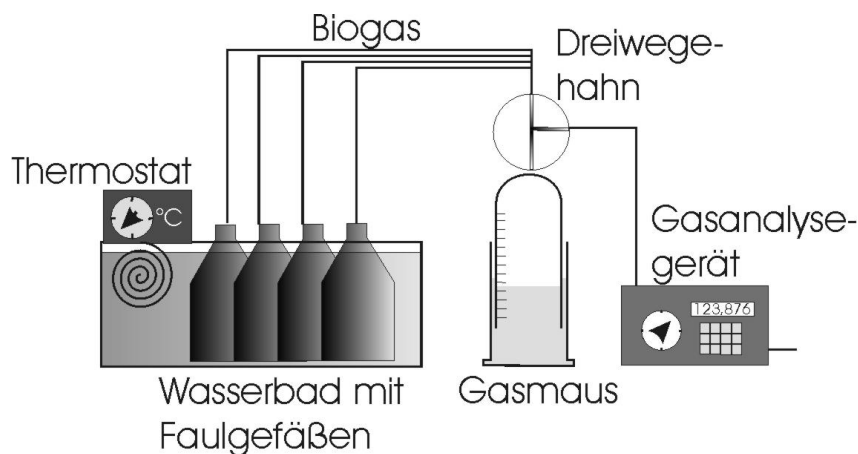


Abbildung 1: Schematischer Aufbau der Laborversuchsanlage

Als Bezugsgröße wurden die eingesetzte Frischmasse (FM), die oTS-Masse und für den Fall eines hohen Gehaltes an wasserdampfgefährlichen Säuren im Substrat, die organische Substanz gewählt. Die gemessene Methankonzentration diente zur Berechnung der Methanausbeute.

5. Ergebnisse

5.1 Analytik der Proben

Als gängige Analysenparameter (Tabelle 1) wurde der Trockensubstanz-Gehalt (TS bei 105 °C), der organische Trockensubstanz-Gehalt (Glühverlust bei 550°C) sowie der Gehalt an organischen Säuren bestimmt. Die organische Substanz ergibt sich aus der Summe der organischen Trockensubstanz und dem Gehalt an organischen Säuren.

Tabelle 1: Analysenergebnisse der untersuchten Probe

Substrat	TS % FM	oTS g·kg ⁻¹ FM	org. Säuren g·kg ⁻¹ FM	org. Substanz % FM
Fermenter (19-05088-001)	8,8	70,1	1,1	7,1

5.2 Versuchsansätze

Nach Vorgabe des Auftraggebers wurde keine Impfgülle verwendet, sondern der Fermenterinhalt alleine ohne und mit dem Additiv Geohumat vergoren. Die verwendete Aufwandmenge des Additivs sollte einem Verhältnis von einem Teil Geohumat zu 11500 Teilen Fermenterinhalt entsprechen. Die verwendete Aufwandmenge des Fermenterinhalt und des Additivs ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Einwaagen im Batch-Versuch

Ansatz	Substrat	Einwaage in ml	Impfschlamm in ml	Einwaage in ml Additiv
3 fach	Fermenterinhalt	750	-	-
3 fach	Fermenterinhalt + Geohumat	750	-	0,0652

5.3 Biogas- und Methanausbeuten

Die täglich ermittelte Gasproduktion wurde aufsummiert und der Anteil an Gas aus dem Impfschlamm (Kontrolle) vom Ertrag des zu untersuchenden Substrates abgezogen. Nach 34 Tagen wurde die Gaserfassung abgebrochen. Als Bezugsgröße wurden die eingesetzte Frischmasse (FM) und die organische Substanz (oS) gewählt (Tabelle 3, Abbildung 2 und 3).

Tabelle 3: Biogas- und Methanausbeuten von dem Fermenterinhalt ohne und mit dem Additiv Geohumat nach 34 Tagen Faulzeit

Variante	Biogausbeute $\text{l}_N \cdot \text{kg}^{-1} \text{ FM}$	Methanausbeute $\text{l}_N \text{ CH}_4 \cdot \text{kg}^{-1} \text{ FM}$	Biogausbeute $\text{l}_N \cdot \text{kg}^{-1} \text{ oS}$	Methanausbeute $\text{l}_N \text{ CH}_4 \cdot \text{kg}^{-1} \text{ oS}$	Vol. % Methan
ohne Geohumat	11,78	6,89	165,50	96,76	58,5
ohne Geohumat	11,01	6,58	154,74	92,41	59,7
ohne Geohumat	11,41	6,59	160,28	92,56	57,7
Mittelwert	11,40	6,68	160,17	93,91	58,6
mit Geohumat	11,77	6,86	165,35	96,43	58,3
mit Geohumat	11,69	6,98	164,33	98,05	59,7
mit Geohumat	11,75	6,78	165,10	95,29	57,7
Mittelwert	11,74	6,87	164,92	96,59	58,6

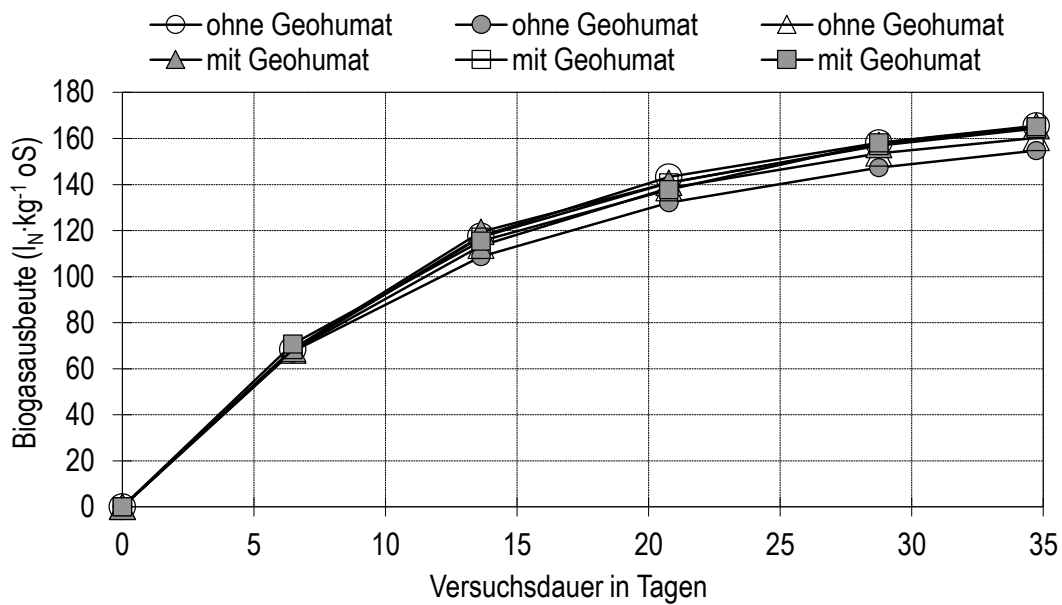


Abbildung 2: Biogasausbeute in $l_N \cdot kg^{-1} oS$ im Batch-Versuch von dem Fermenterinhalt ohne und mit dem Additiv Geohumat über 34 Tage Faulzeit

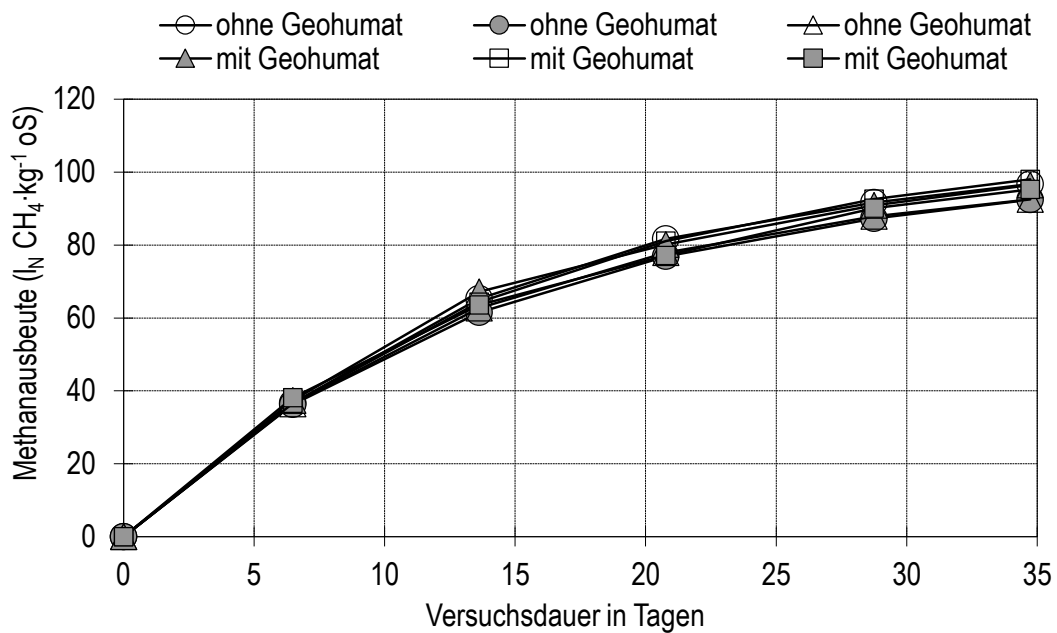


Abbildung 3: Methanausbeute in $l_N \cdot CH_4 \cdot kg^{-1} oS$ im Batch-Versuch von dem Fermenterinhalt ohne und mit dem Additiv Geohumat über 34 Tage Faulzeit

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Der an der Universität Rostock durchgeführte Laborversuch zeigte, dass das untersuchte Additiv Geohumat gegenüber der Kontrolle ohne Additiv einen positiven Einfluss auf den Biogasprozess besitzt.

In der untersuchten Variante mit dem Additiv Geohumat ist gegenüber der Kontrolle eine Erhöhung der Biogas- und der Methanausbeuten ersichtlich. Dies kann als Indiz für die Wirkung des Additivs gewertet werden.

Weitere Untersuchungen im kontinuierlichen Maßstab sind zu empfehlen, um die genannten Ergebnisse auch im Hinblick auf Raumbelastung, Verweilzeiten und schwankenden Prozessbedingungen in einstufigen Biogasverfahren mit größerer Praxisnähe zu bestätigen. Parallel dazu wäre auch ein begleitender Einsatz in einer Praxisanlage zu befürworten.

Prof. Dr. Norbert Kanswohl

Leiter der Professur