

Kofermentation von Gras und Silomais

Grüngut fällt in Naturschutzgebieten und auf Pflegeflächen als Abfall an oder kann auf Stilllegungsflächen gezielt angebaut werden. In Hohenheim wurde ermittelt, in welcher Form und unter welchen Bedingungen sich dieses Material für eine Vergärung in landwirtschaftlichen Biogasanlagen eignet. In Labor- und Praxisuntersuchungen wurden die wichtigsten Kenndaten der Vergärung von Gras unterschiedlicher Herkunft und von Mais ermittelt. Dabei wurden auch Erfahrungen über technische Zusatzausrüstung und den Arbeitszeitbedarf gesammelt, der bei Einsatz von strukturreichen Substraten in Biogasanlagen erforderlich ist. Die Kalkulation der Wirtschaftlichkeit bei Einsatz verschiedener Grüngut – Substrate in landwirtschaftlicher Biogasanlagen rundet das Untersuchungsprojekt ab.

Dipl.-Ing. sc. agr. Andreas Lemmer und Dr. Hans Oechsner sind wissenschaftliche Mitarbeiter der Landesanstalt für Landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen der Universität Hohenheim (Leiter: Dipl.-Ing. K. Maurer), Garbenstraße 9, 70593 Stuttgart, e-mail: oechsner@uni-hohenheim.de
Das Projekt wird vom Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg gefördert.

Schlüsselwörter

Biogas, Biomasse, Landschaftspflege

Keywords

Biogas, biomass, upkeep of county side

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 00519 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/localliteratur.htm> abrufbar.

In vielen Kommunen Deutschlands bestehen Probleme bei der Verwertung der grasartigen Bio- und Grünabfälle. Allein in Baden-Württemberg stieg die Fläche der Naturschutzgebiete von 80 000 ha im Jahr 1976 auf nahezu 800 000 ha im Jahr 1999 [1, 2]. Zur Erhaltung der oligotrophen Vegetation der Pflegeflächen ist eine Abfuhr des Mähgutes notwendig, um eine Nährstoffanreicherung auf diesen Flächen zu vermeiden [3]. Verstärkt wird dieses Problem vor allem in strukturschwachen Regionen durch den Rückgang der Rinderhaltung, so dass bisher zum Futterbau genutzte Flächen ebenfalls gepflegt werden müssen. In einem Modellprojekt sollte daher die Verwendung des Grüngutes als Kosubstrat in landwirtschaftlichen Biogasanlagen untersucht werden. In die Untersuchungen wurden auch Silomais und Grassilage mit einbezogen, da diese alternativ zu den betriebsfremden Abfallstoffen auf betriebseigenen Flächen angebaut werden können.

Aufbau der Versuchsanlagen

Die Fermentierungsversuche zur Beurteilung der Grüngutvergärung wurden zwischen 1999 und 2001 im Biogaslabor der Universität Hohenheim und an drei Praxisbiogasanlagen im Allgäu durchgeführt.

Die 16 liegenden Labordurchflussbiogasanlagen mit einem Nutzvolumen von 18 Litern sowie die liegende, halbtechnische Durchflussbiogasanlage mit 400 l Nutzvolumen wurden parallel mit verschiedenen Grünsubstraten beschickt. Der Aufbau der Anlagen wurde bereits in [4] beschrieben.

Bei den drei Praxisbiogasanlagen handelt es sich um stehende Betonfermenter mit einem Nutzvolumen von 280 bis 520 m³. Das strukturreiche Material wurde bei diesen Anlagen über eine Eintragschnecke (Bild 1) oder einen Einspülschacht direkt in den Fermenter gefördert. Zur Homogenisierung des Substrates im Fermenter waren Tauchpropellerrührwerke mit einer Leistung von 11 bis 15 kW eingesetzt. Daraus ergab sich eine Leistungsdichte von 28,8 bis 39,2 W/m³ Fermentervolumen.

Fermentierungsversuche

In den Fermentierungsversuchen wurde das Mähgut aus Naturschutzgebieten, Grassila-

ge von extensiv (zweischürig) und intensiv (fünfschürig) genutzten Wiesen, Rasenschnitt eines Golfplatzes (Greens) und Silomais eingesetzt. Damit reichte die Substratpalette von extensivster Einschnittnutzung ohne Dünger bis hin zum Rasenschnitt eines Golfplatz-Greens mit einer Düngung von 450 kg Stickstoff je ha und Jahr und einem täglichen Schnitt. Die Substrate wurden siliert, um für den gesamten Versuchszeitraum homogenes Material mit gleichbleibender Qualität zur Verfügung zu haben.

Um die verfahrenstechnische Eignung der verschiedenen Materialien und die Handhabbarkeit zu überprüfen, wurde der Trockensubstanzgehalt der den Reaktoren zugeführten Suspensionen von Flüssigmist und Grüngut zwischen 7 und 12% variiert. Die hydraulischen Verweilzeiten lagen zwischen 25 und 60 Tagen, woraus sich Raumbelastungen zwischen 1,2 und 3,4 kg organischer Trockensubstanz (oTS) je m³ Fermentervolumen und Tag ergaben. Die Fermenter wurden bei mesophiler Temperatur (37°C) betrieben.

Ergebnisse

Mähgut unterschiedlicher Nutzungsintensität ist von Seiten der biologischen Prozessstabilität sehr gut geeignet, um zusammen mit Flüssigmist vergoren zu werden. Beim Betrieb der Biogasanlage ist allerdings darauf zu achten, dass die Mischung aus Flüssigmist und Grüngut, die der Anlage zugeführt wird, einen Trockensubstanzgehalt von nicht mehr als 10 bis 12% aufweist, damit das Gärsubstrat im Fermenter pump- und rührfähig bleibt. In den untersuchten Praxisanlagen war zum Homogenisieren des Fermenterinhalt eine Laufzeit der Rührwerke von 3 bis 5 min je h notwendig. In einer der Anlagen, die mit einer Gülle-Grüngut-Mischung von 12% beschickt wurde, war der Einbau eines zweiten Rührwerkes erforderlich. Unterbleibt das regelmäßige Rühren, kann das Biogas aus dem Gras-Gülle-Gemisch nicht zum Gasraum hin entweichen und das Volumen des Substrates dehnt sich aus. Kofermentationsanlagen für Grüngut sollten daher mit Sichtfenstern (Prozesskontrolle) und großdimensionierten Überdrucksicherungen ausgestattet werden.

Durch den Einsatz von Grüngut wird das verfügbare Fermentervolumen (FV) gegen-

