

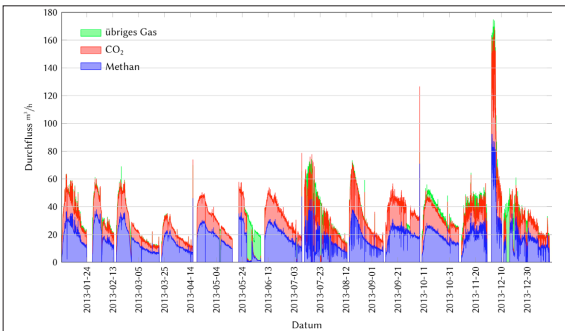


Silvan Stähli

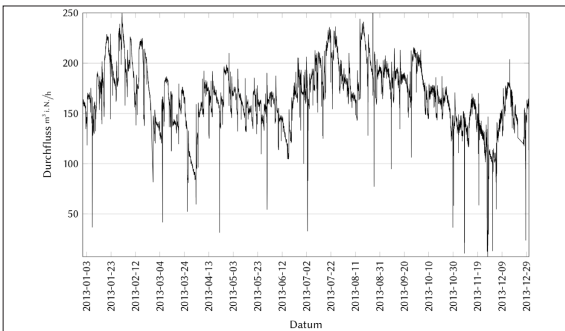
| | |
|----------------|---|
| Diplomand | Silvan Stähli |
| Examinator | Prof. Dr. Urs Baier |
| Experte | Dr. Rolf Liebeneiner, BEKON Energy Technologies, Unterföhring/München, DE |
| Themengebiet | Biomasse und Biogas |
| Projektpartner | Oberland Energie AG, Spiez, BE |

Dynamik der Biogasproduktion aus der Trockenvergärung

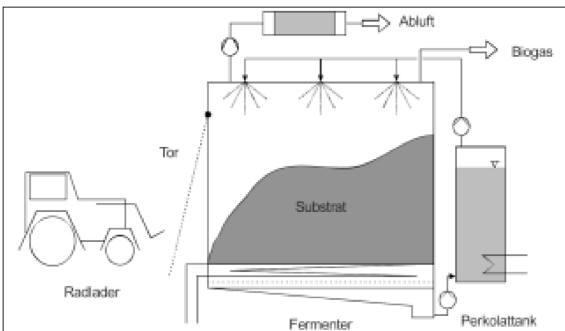
Betriebsdatenanalyse und Bilanzierung einer diskontinuierlich betriebenen Feststoffvergärungsanlage



Produzierte Gasmenge eines Fermenters. Erkennbar sind die 13 Zyklen. Zu Beginn eines Zyklus steigt die Gasmenge an und flacht dann exponentiell ab.



Gasdurchfluss des BHKW. Es sind sowohl saisonale als auch kurzfristige Schwankungen erkennbar. Mit diesen Schwankungen muss das BHKW zurechtkommen.



Garagenfermenter werden mit Radlader befüllt, dann verschlossen und mit Perkolat bewässert. Nach der Vergärung werden sie entleert und neu befüllt.

Aufgabenstellung: Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Betriebsdaten der Oberland Energie AG in Spiez vertieft ausgewertet. Dabei sollten vor allem Erkenntnisse über die diskontinuierliche Trockenfermentation gewonnen werden. Dabei wurde auch der Einfluss der zeitlich versetzten Biogasproduktion mehrerer Fermenter auf die Gasbewirtschaftung untersucht. Weiter wurden Vorschläge zum effizienteren Betrieb der Biogasanlage ausgearbeitet.

Vorgehen/Ergebnis: Die Betriebsdaten wurden von BEKON aus dem System exportiert und anschliessend mit Excel und SciDAVis ausgewertet. Dabei zeigte sich, dass zu Beginn eines Zyklus die spezifische Biogasmenge innerhalb 100 h stark ansteigt, um danach exponentiell abzufallen. Bei den mesophilen Zyklen (im Dezember zu Testzwecken gefahren) ist der Anstieg etwas langsamer (150 h bis 200 h), und der Rückgang verhält sich linear. Auch der Methananteil des Biogases steigt zu Beginn eines Zyklus stark an. Danach pendelt er sich bei ca. 60% ein, wobei der mesophile sowie der Herbstzyklus starke Schwankungen aufweisen. Der CO₂-Anteil des Biogases verhält sich gegenläufig zum CH₄-Anteil, wobei der Sommerzyklus einen etwas höheren CO₂-Anteil aufweist als die anderen Zyklen. Auffällig ist auch, dass der CO₂-Anteil des mesophilen Durchschnittszyklus linear bis unter 20% abfällt. Die während eines Zyklus produzierte Biogasmenge schwankt sehr stark, da sie von vielen Faktoren abhängt. Sowohl die Menge des in den Fermenter eingefüllten frischen Substrates als auch, in bedeutend grösserem Ausmass, die Vergärbarkeit des Substrates beeinflussen die Biogasmenge. Die Biogasmenge lässt sich auch durch eine länger dauernde Fermentation steigern, so dass auch die Zyklenlänge einen Einfluss auf die produzierte Biogasmenge pro Zyklus aufweist.

Fazit: Das im vergärten Substrat enthaltene Biogaspotential wird gut ausgeschöpft. Die pro Kilogramm organische Trockensubstanz produzierte Biogasmenge entspricht, trotz starken Schwankungen, in etwa den Literaturwerten. Um detailliert zu beurteilen, wie gut das Biogaspotential des angelieferten Substrates ausgenutzt wird, sollte eine vertiefte Auswertung des Biogaspotentials vor und nach dem Vergären durchgeführt werden. Auch die schwer zu bestimmenden, lokalen Verhältnisse im Innern der Fermenter (pH, Temperatur etc.) wären interessant, um Aussagen über die Effizienz der Vergärung zu treffen.