

Braunkohle als Additiv in Güllekleinanlagen

ANNA LEITHÄUSER, NICO SCHNEIDER, MANDY GERBER

1 Einleitung

Die Vergärung von Wirtschaftsdünger in einer Biogasanlage kann einerseits zur Bereitstellung von Energie genutzt werden, andererseits ergeben sich hierdurch überwiegend positive Veränderungen der Düngewirkung. Nichtsdestotrotz stellen hohe Ammoniakverluste und Transportkosten des Gärrestes eine Herausforderung dar (Fidel et al. 2017). Durch die Zugabe von Braunkohle zur Monovergärung in Güllekleinanlagen soll die Adsorption wichtiger Pflanzennährstoffe an der Kohle ermöglicht werden. In einer anschließenden Phasentrennung entsteht hierbei ein festes, transportwürdiges Düngemittel. Neben der verbesserten Nährstoffnutzung sollen zudem die Auswirkungen der Zugabe von Braunkohle auf die Biogasausbeute untersucht werden.

2 Batchversuche zur Co-Vergärung

2.1 Methode und Untersuchungsrahmen

Ziel der Versuchsreihe war es, den Einfluss unterschiedlicher Braunkohlepartikel auf die Biogasproduktion sowie die Stickstoffadsorption in Güllekleinanlagen zu ermitteln. Als Substrat sowie Impfschlamm wurde gesiebte Rindergülle und als Additiv Braunkohle aus dem rheinischen Revier verwendet. Die Braunkohle wurde in die Partikelgrößenfraktionen 0–450 μm (A), 450–1250 μm (B), 1.250–2.500 μm (C) und 2.500–5.000 μm (D) unterteilt. Der Massenanteil der unbehandelten Braunkohle betrug in allen Ansätzen, abgesehen von einem Referenzansatz mit reiner Rindergülle, 3,75 Gew.-% bezogen auf den gesamten Fermenterinhalt. Die Versuchsdauer belief sich auf 44 Tage. Die Phasentrennung wurde mittels einer Tischzentrifuge durchgeführt.

2.2 Ergebnisse

Für Verweilzeiten < 30 Tage konnte eine Steigerung des Methanertrags durch die Hinzugabe von Braunkohle gemessen werden. Durchschnittlich für alle Korngrößen ergab sich eine maximale Steigerung des Methanertrags um +35,5 % nach 27 Versuchstagen. Die maximale Zunahme des Methanertrags wurde für Korngrößen bis 1.250 μm (Fraktionen A und B) beobachtet. Mit steigender Versuchsdauer verringert sich die Steigerungsrate verglichen mit dem Referenzansatz mit reiner Rindergülle und beträgt zum

Ende des Versuches im Durchschnitt aller verwendeten Partikelgrößen +4,7 %, wobei das Maximum von +7,2 % durch die kleinste Partikelgröße (Fraktion A) erzielt wurde. Der Gesamtstickstoffgehalt (TN) der festen und flüssigen Phase sowie die Massenbilanz der Phasentrennung wurden genutzt, um die Menge an TN in der festen Phase bezogen auf den gesamten Fermenterinhalt zu bestimmen. Hierbei ergibt sich eine durchschnittliche Erhöhung des Stickstoffs in der festen Phase um +63,5 %. Tendenziell kann eine Erhöhung der Stickstoffadsorption für größere Partikelgrößen (Fraktionen C und D) beobachtet werden (Abb. 1).

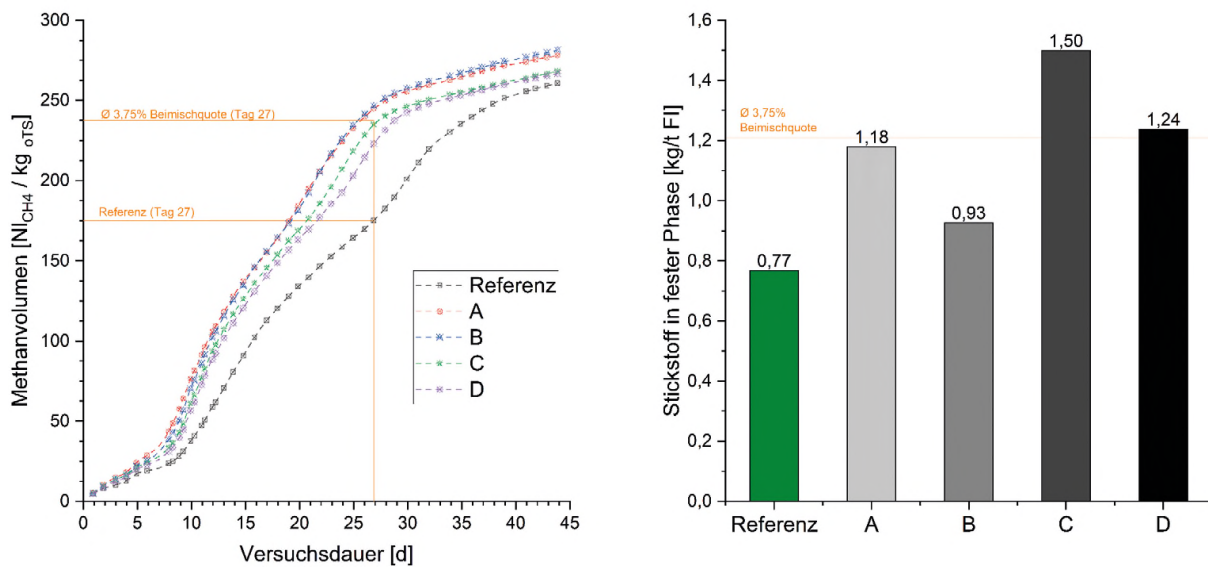


Abb. 1: Produziertes Methanvolumen und Gesamtstickstoffgehalt der festen Phase des Referenzansatzes und der Ansätze mit 3,75 % Braunkohle bei unterschiedlichen Partikelgrößen (A-D)

3 Fazit

In den hier durchgeführten Batchversuchen konnte durch die Zugabe von Braunkohle zur Güllemonovergärung eine deutliche Beschleunigung der Abbaukinetik sowie eine Erhöhung des Gesamtstickstoffes in der festen Phase des Fermenterinhalt nachgewiesen werden. Zur Validierung dieser Ergebnisse sollen in der Folge kontinuierliche Versuche durchgeführt werden. Hinsichtlich der Partikelgröße ergibt sich keine eindeutige Präferenz aus der Steigerung des Methanertrags und der Nährstoffadsorption, weshalb hier weitere Auswahlkriterien, wie der jeweilige Energiebedarf für die Zerkleinerung und Phasentrennung, herangezogen werden können.

Literatur

Fidel, R. B.; Laird, D. A.; Thompson, M. L.; Lawrinenko, M. (2017): Characterization and quantification of biochar alkalinity. *Chemosphere* 167, pp. 367–373

Förderhinweis

Das Projekt wird im Rahmen der Doctoral School „Closed Carbon Cycle Economy“ als Teil des gleichnamigen Research Departments durch das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.