

Vorbehandelte Reststoffe als Substrat in Biogasanlagen

MARION SCHOMAKER, SÖREN KAMPHUS, ELMAR BRÜGGING

1 Hintergrund

Angesichts der begrenzten Förderung durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) stehen viele Betreiber von Biogasanlagen vor der Herausforderung, ihre Anlagen zukunftsfähig aufzustellen und ihre Wirtschaftlichkeit zu steigern. Dabei spielt die Erweiterung des Substratmixes und die Einhaltung von Grenzwerten eine entscheidende Rolle. Gemäß dem EEG 2021 gilt für neu geförderte Biogasanlagen eine jährliche Begrenzung von maximal 40 Massenprozent für den Einsatz von Getreidekorn und Mais als Substrat. Um diese Vorgaben einzuhalten und gleichzeitig die Anlagenleistung zu erhöhen, bietet der vermehrte Einsatz von Reststoffen eine Lösung. Landwirtschaftliche Nebenprodukte sind oft kostengünstige Substrate, allerdings weisen sie oft ohne Vorbehandlung eine relativ geringe Vergärbarkeit auf. Daher sind geeignete Vorbehandlungsmethoden erforderlich, die die Effizienz der Vergärung verbessern und gleichzeitig ökonomisch und ökologisch valide sind.

2 Das Projekt BioReSt

2.1 Zielsetzung

Das Projekt BioReSt konzentrierte sich auf die nachhaltige Nutzung von Reststoffen in Biogasanlagen. Das Ziel des Projektes war es, geeignete Vorbehandlungsmethoden für landwirtschaftliche Nebenprodukte zu entwickeln, um ihre Vergärbarkeit zu verbessern. Diese Reststoffe sind oft kostengünstige Substrate, die ohne Vorbehandlung nur schwer vergärbar sind. Durch eine effektive Vorbehandlung wurden die Reststoffe besser nutzbar gemacht, um die Biogasproduktion und damit die Leistung der Anlagen zu steigern.

2.2 Vorgehensweise

Zu Beginn des Projektes wurden dazu exemplarisch für verschiedene Reststoffkategorien eine Auswahl von sechs Reststoffen getroffen: strohhaltiger Pferde- und Rindermist, Gersten- und Rapsstroh, Kartoffelkraut und Grasschnitt. In einer ersten Versuchsreihe wurde systematisch

der Effekt verschiedener Kombinationen aus mechanischer, basischer und enzymatischer Vorbehandlung auf die Vergärung bzw. den Methanertrag der sechs Reststoffe untersucht. Dazu wurden alle Substrate zunächst mechanisch mit einem Prallreaktor zerkleinert. Anschließend erfolgte die basische Behandlung mit Ammoniak und die biologische Behandlung mit einer Enzymmischung. Die besten Ergebnisse der Versuchsreihen im Batchmaßstab wurden in den technischen Maßstab übertagen. Dabei wurden neben dem Methanertrag und den Möglichkeiten der Ertragssteigerung auch die Kosten und die Umsetzung in die Praxis berücksichtigt.

2.3 Ergebnisse

In der letzten Projektphase wurden kontinuierliche Versuche in unterschiedlichen Maßstäben durchgeführt und die Vorbehandlungskombinationen aus den Batchversuchen erprobt.

- **Untersuchung im technischen Maßstab** von vorbehandeltem Rindermist, Gras und Rapsstroh in Rührkesselreaktoren (12 L Gärrest). Der Vergleich in diesem Maßstab zeigte, dass die Vorbehandlung ohne die basische Komponente auskommt.

Finale Vorbehandlungskombination für diese Substrate:

- Rapsstroh: Vorbehandlung mit Gülle, im Projekt 24 h, Massenverhältnis der Substrate 1:1 (Trockenrückstand der Mischung: 40 Gew.-%), Methanmehrertrag: 10 %
- Rindermist: Vorbehandlung mit Gülle und Enzymen, im Projekt 24 h, Massenverhältnis der Substrate 1:1 (Trockenrückstand der Mischung: 15 Gew.-%), Enzymdosierung: 100 ppm (19 g/tFM (Rindermist)), Methanmehrertrag: 11 %
- Gras: Vorbehandlung mit Gülle und Enzymen, im Projekt 24 h, Massenverhältnis der Substrate 1:1 (Trockenrückstand der Mischung: 10 Gew.-%), Enzymdosierung: 200 ppm (22 g/tFM (Gras)), Methanmehrertrag: 11 %

- **Verwendung von Rapsstroh an einer Praxisanlage:**

Der Betreiber hat erstmalig auf seinen Rapsflächen auch das Rapsstroh geborgen. Die Lagerung erfolgt zunächst als Schüttung im Fahrsilo der Anlage. Es wurden täglich 300 kg Rapsstroh eingesetzt, solange eine ausreichende Menge vorhanden war (etwa 4 Wochen). Das Ergebnis: bei der Lagerung keine Erwärmung der Schüttung, die Durchmischung mit Wirtschaftsdünger im Futtermischwagen als Vorbehandlung erwies sich als problemlos, während und nach den Versuchen lief der Anlagenbetrieb ohne besondere Vorkommnisse, Anlagenbetreiber war zufrieden.

- **Expertenumfrage zum Einsatz von Reststoffen:**

Die befragten Betreiber planen mit einem vermehrten Einsatz von Reststoffen zur Biogas-

produktion: 25% möchten zukünftig über 50% Reststoffe als Substrat einsetzen, somit steigern 6% der Befragten den Reststoffanteil in ihren Anlagen. Gleichzeitig werden Herausforderungen benannt, die ein Drittel der Betreiber im Bereich Rührtechnik sehen. Weitere Punkte sind begrenztes Behältervolumen (18%), Pumptechnik (16%) sowie Beschaffung und Verfügbarkeit von Reststoffen (16%). Bereits geplante Änderungen der Anlagenbetreiber verteilen sich über alle Anlagenbereiche, z. B. mehr Einsatz von Mist, Einbau neuer Rührwerke oder Erhöhen des Gasspeichers. Forschungsbedarf wurde von den Befragten zu Themen verschiedener Bereiche des Anlagenbetriebes benannt, unter anderem zu Abfall/Reststoffen in Biogasanlagen, Rührwerks-, Eintrags- und Ausbringungstechnik, Power-to-Gas-Steigerung des Methananteils durch Wasserstoffzufuhr sowie das Thema Gärrestaufbereitung.

3 Ausblick

Im Laufe des Projekts zeigte sich ein erhebliches Interesse an der Verwendung von Reststoffen. Biogasanlagenbetreiber waren bereit, diese einzusetzen. Dennoch bestehen genehmigungsrechtliche Bedenken hinsichtlich des umfangreichen Einsatzes von Reststoffen in den Anlagen. Im Rahmen des Projekts wurden verschiedene Fragestellungen und Ideen aufgeworfen, die vom Projektteam weiterentwickelt werden, zudem wird das Potenzial für Folgeprojekte geprüft.

Förderhinweis

Das Vorhaben BioReSt (FKZ: 03EI5406) wurde gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.