

## Verfahren zur Effizienzsteigerung von mehrstufigen Biogasverfahren durch eine vor- bzw. nachgeschaltete Hydrolysestufe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Effizienzsteigerung von mehrstufigen Biogasverfahren unter Trennung der Phasen, mit separater Gaserfassung, Hydrolyse und Acidogenese von den Phasen Acetogenese und Methanogenese.

### Fachbereich

Energie- und Umwelttechnik

Biogasverfahrenstechnik

### Stand der Entwicklung:

Funktionsmuster

### Schutzrechtssituation:

Patentanmeldung (DE) erfolgt

DE 10 2013 108 263.7

[08/2013]

### Angebot:

Verkauf

Lizenzierung

Entwicklungskooperation

### Universität Rostock Service GmbH

+49 (0)381 498-9803  
patente-vvb@uni-rostock.de  
www.verwertungsverbund-mv.de

Postadresse:  
Universität Rostock Service GmbH  
18051 Rostock

### Einleitung

In Zeiten der Knappheit von fossilen Brennstoffen als Energielieferant spielen Verfahren zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe eine große Rolle. Die Erzeugung von Biogas aus Biomasse in speziellen verfahrenstechnischen Anlagen stellt eine gute Alternative dar und gewinnt weltweit zunehmend an Bedeutung. Die Gewinnung von Biogas geschieht mittels verschiedener Bakterienstämme, welche die gärfähige Biomasse wie z. B. nachwachsende Rohstoffe, Bioabfälle und Wirtschaftsdünger (fest/flüssig) in einem Fermenter ( Behälter für den Gärungsprozess) in vier unterschiedlichen Prozessen abbaut: Hydrolyse, Acidogenese (Versäuerung), Acetogenese und Methanogenese. Dieser gesamte Stoffwechselprozess ist mikrobiologisch hochkomplex, bei dem das Endprodukt - der Energieträger Methan (CH<sub>4</sub>) - als Hauptbestandteil generiert wird.

### Problemstellung

An den zuvor genannten vier Abbauphasen sind jeweils unterschiedliche Bakteriengruppen und Enzyme in engen symbiotischen Beziehungen beteiligt. Dabei laufen die ersten beiden Phasen in einem sauren Bereich und die letzteren in einem neutralen bis leicht basischen Bereich optimal ab. Bei Standardanlagen zur Produktion von Biogas findet die relevante Fermentation gärfähiger Biomasse hauptsächlich in einem Fermenter statt, was einer einstufigen Biogaserzeugung entspricht. Die vier Phasen laufen daher parallel ab, was für einige Populationen nur suboptimale Milieubedingungen aufweist. Das hat zur Folge, dass die Verweilzeiten unnötig hoch und die Raumbelastung (Maß für die umsetzbare Biomasse in einem bestimmten Zeitraum) unbefriedigend ausfallen. Es gibt bereits mehrstufige Verfahren, bei denen die Phasen in unterschiedlichen Behältern ablaufen. Das große Problem ist hier der relativ hohe Kohlendioxid- und Schwefelwasserstoffanteil, was eine kostenaufwändige Nachbehandlung nach sich zieht.

### Innovation

Die Erfindung sieht vor, das Verfahren in mehreren Behältern zur Trennung der Phasen ablaufen zu lassen. Es wird sowohl eine räumliche als auch eine zeitliche Trennung der einzelnen Prozessphasen angestrebt, um die Bedingungen für die unterschiedlichen Bakteriengruppen zu optimieren. Dabei sollen die ersten beiden Phasen in einem separaten Behälter, dem so genannten Hydrolysefermenter, stattfinden. Das entstehende Substrat wird nach Abschluss des Prozesses in den Hauptfermenter überführt. Vorteilhaft ist, dass das bei der Hydrolyse entstandene Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff abgetrennt wird und im Endprodukt nicht mehr enthalten ist. Im Hauptfermenter entsteht schließlich das Endprodukt mit einem deutlich höheren Methangehalt und ohne Schwefelwasserstoffanteil. Das bedeutet, es ist keine Nachbehandlung des Gases erforderlich und ist somit eine wesentlich wirtschaftlichere Variante. Hinzu kommt, dass durch den Ablauf der Phasen in verschiedenen Behältern die Arbeitsbedingungen der Enzyme deutlich verbessert werden und damit auch schwer zersetzbare Biomasse besser umgesetzt werden kann.

### Nutzen / Vorteile / Besonderheiten

- Steigerung der Gasausbeute und Substratausnutzung um bis zu 15 %
- kein Schwefelwasserstoff im Endprodukt
- Kosteneinsparung bei Separierung des Hydrolysegases
- verbesserte Rühr-/ Pumpfähigkeit (Homogenisierung)
- effizienterer Aufschluss schwer umsetzbarer hemicelluloser-/cellulosehaltiger Substrate
- höhere Raumbelastung bei geringerer Verweilzeit des Substrates