

BioEnergy

News

Abfallvergärung besser beherrschen

Die Vergärung von organischen Reststoffen und Abfällen ist unumstritten ein zentraler Baustein moderner Kreislaufwirtschaft und unterstützt zusätzlich die Energiewende. Ziel sollte eine 100 %ige Nutzung organischer Abfallströme zur Energiegewinnung sein. Allerdings stehen diesem Ziel erhebliche technische und biologische Herausforderungen gegenüber. In der Auswertung von 81 Praxisbetrieben zeigten lediglich 26 % einen stabilen biologischen Prozess und eine hohe Anlagenauslastung (s. Darst. 1). Die Mehrheit der Betriebe hatte regelmäßig mit biologischen Problemen, vor allem aufgrund von Spurenelementmangel und/oder Hemmstoffen zu kämpfen. Das führt zu einer niedrigen Anlagenauslastung und hohen Säurebelastungen im Gärrest.

Um die Besonderheiten näher eingrenzen zu können, ist es zielführend, die Substrate in Gruppen einzuteilen. Wir unterscheiden hier in die folgenden Bereiche, die mit jeweils spezifischen Herausforderungen zu kämpfen haben:

- Speisereste und Reststoffe aus der Lebensmittelproduktion
- Abwässer aus der Lebensmittel- und Stärkeproduktion
- Kommunale organische Abfälle aus der getrennten Sammlung (Biotonne, Gartenabfälle)
- Reststoffe aus Landwirtschaft kombiniert mit Speiseresten bzw. Reststoffen aus der Lebensmittelproduktion.

Herausforderungen in der Vergärung von organischen Abfällen und Industrieabwasser

Mangel an Spurenelementen

Der Bereich der essentiellen Spurenelemente in der Biogasproduktion umfasst ca. 10 Elemente. Dazu gehören einige, die auch in der Human- und der Tierernährung wichtig sind, aber auch einige, die spezifisch in der Methanproduktion eine Rolle spielen. Dabei handelt es sich zum Teil um Schwermetalle, wie Nickel, Kobalt, Wolfram oder Molybdän, die gezielt aus der humanen Nahrungskette herausgehalten werden. Dementsprechend sind gerade die Speisereste und Reststoffe bzw. Abwässer aus der Nahrungsmittelproduktion an diesen Spurenelementen verarmt. Der Mangel an Spurenelementen im Fermenter führt zu einer Anreicherung an Fettsäuren und daraus resultierenden Prozessstörungen (s. Darst. 1). Zusätzlich ist ein unvollständiger Abbau zu beobachten, der zur Eindickung im Fermenter und

zu einem hohen Methanrestpotenzial im Gärrest führen kann. Ein Spurenelementmangel ist im Rahmen einer Fermenterschlämmanalyse feststellbar und kann durch den gezielten Einsatz einer anlagenspezifisch hergestellten Spurenelementmischung aus der CR.TEplex-Linie kurzfristig ausgeglichen werden.

In Anlagen zur Verwertung von Biomüll oder gemischten Reststoffen aus Landwirtschaft und Industrie ist dagegen die Spurenelementversorgung im stabilen Betrieb oft ausreichend. Lediglich nach einer Schädigung der Mikroorganismen, z. B. durch Hemmstoffe, ist die Zudosierung von gut verfügbaren Spurenelementen wichtig für den schnellen Wiederaufbau der Biozönose.

Hemmstoffe

Hemmstoffe spielen in der Abfallvergärung eine bedeutende Rolle und sind für viele Prozessstörungen verantwortlich (s. Darst. 1). Die mit Abstand am häufigsten auftretende Hemmung entsteht durch die Freisetzung

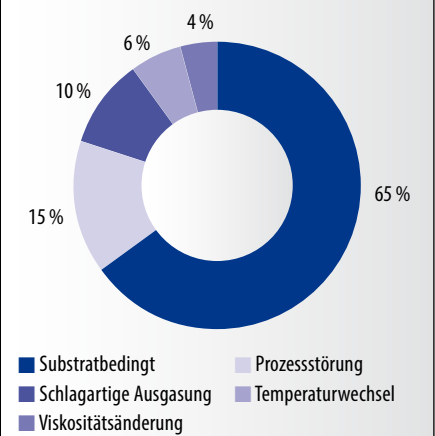
Darst. 1: Auswertung typischer biologischer Probleme in Abfallvergärungsanlagen (n = 81)

	Prozentualer Anteil [%]	Mittlere Auslastung [%]	Mittlerer Fettsäuregehalt [mg/l]
Spurenelementmangel	48,1	70,7	3.400
Hemmstoffe	43,2	74,9	10.050
Hemmung + Mangel	17,3	71,9	16.720
kein Mangel, keine Hemmung	25,9	92,6	1.450

Darst. 2: Hemmstoffe

Hemmstoff	Vorkommen
Ammoniak	Schlachtabfälle, Geflügelmist, Molkereiprodukte etc.
Chrom	Lederindustrie
Kupfer	Schweinegülle, Klauenbad
Nickel	Hühnertrockenkot, Haushaltsabfälle (Biotonne)
Zink	Schweinegülle, Geflügelmist, verzinkte Bauteile
Leitfähigkeit (Na-/K-Salze)	Speisereste, Glycerin, Schlempe, Fischabfälle
Mykotoxine	Verschimmelte Substrate (z. B. Backabfälle, Mist)
Antibiotika	Gülle, Pharmazeutische Reststoffe, Schlempen
Chlorverbindungen	Reinigungs-/Desinfektionsmittel (z. B. aus Molkereien, Kantinenabfällen)
Organische Verbindungen	Limonen aus Zitrusfrüchten, Polyphenole etc.

Darst. 3: Schaumursachen in Biogasanlagen (n= 326)



von toxischem Ammoniak aus Stickstoffverbindungen, die mit proteinreichen Substraten eingebracht werden. Dabei spielt vor allem die Konzentration an Ammoniumstickstoff im Fermenter eine Rolle, aber auch die Fermentertemperatur. Betroffen sind vor allem Biogasanlagen, die erhöhte Anteile an Schlachtabfällen oder Geflügelmist im Substratmix vergären. Infolge der meist thermophilen Betriebsweise sind Anlagen zur Verwertung von Biomüll allerdings auch häufig von einer Ammoniakhemmung betroffen. Typischerweise findet eine Akkumulation von Propionsäure im Fermenter statt und die Abbaueffizienz geht deutlich zurück.



Darst. 4: Struvitausfällungen in der Gärrestauffbereitung

Auch wenn die anderen Hemmstoffe (s. Darst. 2) nicht so häufig auftreten wie Ammoniak, können sie der Biozönose eines Fermenters erheblichen Schaden zufügen. Bestes Beispiel sind Desinfektionsmittel aus Nahrungsmittelverarbeitenden Betrieben oder Mykotoxine aus verschimmelten Substratchargen (z. B. Backabfälle).

Zur Bekämpfung von Prozessstörungen, infolge von Hemmstoffen, bietet Schaumann BioEnergy die Produkte der BC.ATOX-Linie.

Schaum

Das spontane Auftreten von übermäßiger Schaumbildung ist im Bereich der Abfallvergärung weit verbreitet. Die eindeutige Ursache für eine Schaumbildung ist schwer festzustellen, da sie aus einem Zusammenspiel mehrerer Faktoren resultiert. Neben dem Vorhandensein schaumaktiver Substanzen spielen häufig eine erhöhte Ausgasung, die Oberflächenspannung und die Viskosität des Fermenters eine entscheidende Rolle (s. Darst. 3).

Die Bekämpfung des Schaums ist je nach Schaumtyp unterschiedlich schwierig: Bei großblasigen Schaumtypen, die oft bei schneller Ausgasung entstehen, bringt der Einsatz des Entschäumers BC.SPcon flüssig meist eine schnelle Linderung. Ist der Schaum sehr feinporig mit hohem Proteinanteil oder handelt es sich um fettbasierte Schäume wird die Bekämpfung deutlich schwieriger. Oft helfen nur noch technische Maßnahmen

zur Volumenreduzierung. Zur unterstützenden Anwendung wurde der Entschäumer BC.SPcon AF entwickelt.

Struvit- und Karbonatablagerungen

Infolge hoher Salz- und Nährstofffrachten kann es in Perkolations- oder Gärrestleitungen und in der Gärrestauffbereitung zu massiven Struvit- und Karbonat-Ablagerungen kommen (s. Darst. 4). Betroffen sind vor allem Speiserest- und Perkolatanlagen zur Behandlung von Biomüll.

Die regelmäßige Reinigung der Rohrleitungen ist fast immer mit einer Reduzierung der Anlagenauslastung und erheblichen Kosten verbunden. Der präventive Einsatz von Kristallisationshemmern bildet hier einen Ansatz um Betriebsunterbrechungen zu minimieren. Schaumann BioEnergy bietet hier das Produkt „MAPcon“.

Die Vergärung von organischen Abfällen ist keine Blackbox und Prozessstörungen müssen nicht zum Alltag einer Abfallanlage gehören. Schaumann BioEnergy bietet maßgeschneiderte Lösungen gegen verschiedenste Prozessstörungen und kann Ihnen im biologischen Betrieb der Anlage zur Seite stehen. Kontaktieren Sie uns!

*Dr. Harald Lindorfer,
Schaumann BioEnergy GmbH*