

Lerninhalte

- Herstellung eines stabilen Betriebszustandes
- Einfluss von Temperatur und pH-Wert auf die Biogaserzeugung
- Monofermentation
- Fermentation mit Nachgärung
- Einstufiger und zweistufiger Prozess

Substrat: Für den Betrieb von CE 642 sind Kartoffeln oder Mais mit einem Durchmesser von maximal 6 mm vorgesehen.

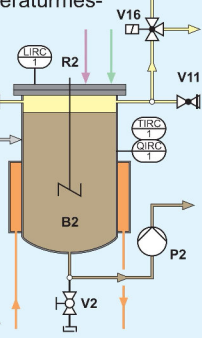
Ausstattung am Reaktor

Je Reaktor steht eine Füllstands-, eine pH-Wert- und eine Temperaturmessung zur Verfügung.

Substrat und Biomasse werden mit für Biogasanlagen typischen Schlauchpumpen gefördert.

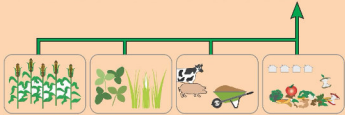
Die Temperierung erfolgt über einen Doppelmanntel mit Heizwasser.

Das Biogas kann analysiert oder direkt zur Abluft geleitet werden.



Substrate

Verschiedene Substrate werden in Biogasanlagen eingesetzt. Biogasausbeute und Biogasqualität variieren für die Substrate stark.



Mögliche Substrate sind: Mais- und Grassilage, Gülle, Speisereste aber auch Kartoffelstärke.

Biologischer Abbau

Phase 1: Hydrolyse

Die Substrate liegen meist in ungelöster Form (z.B. Proteine und Fette) vor. Diese Verbindungen müssen zunächst in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt werden.

Phase 2: Versäuerung

Aus den Produkten der Hydrolyse entstehen durch biochemischen Abbau hauptsächlich Propionsäure, Buttersäure, Essigsäure, Alkohole, Wasserstoff und Kohlendioxid.

Phase 3: Essigsäurebildung

Die Produkte der vorherigen Phase werden nun in Essigsäure, Wasserstoff und Kohlendioxid umgewandelt.

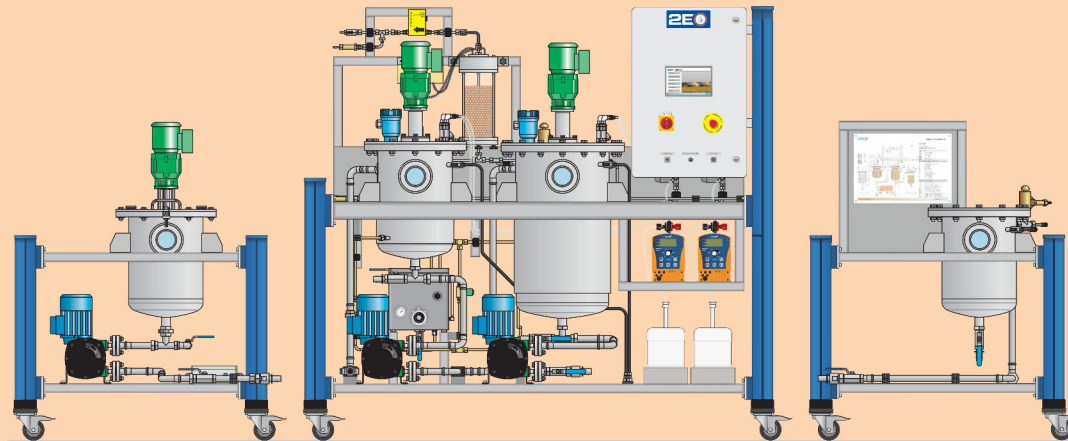
Phase 4: Methanbildung

Methanbakterien können für ihren Stoffwechsel entweder die Essigsäure oder Kohlendioxid und Wasserstoff verwerten.

Vorlage

Produktion

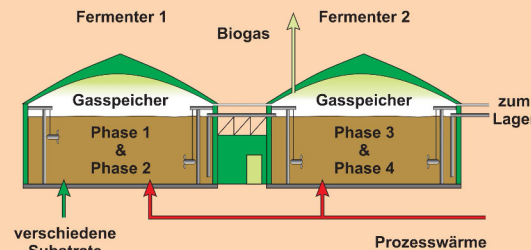
Nachbehandlung



2-stufige Prozessführung

Die erste Stufe umfasst Phase 1 und Phase 2 des biologischen Abbaus.

Der übliche Temperaturbereich ist mesophil bei 30°C bis 37°C.



Die zweite Stufe umfasst Phase 3 und Phase 4 des biologischen Abbaus.

Der übliche Temperaturbereich für eine gute Biogasausbeute ist thermophil bei 50°C bis 60°C.

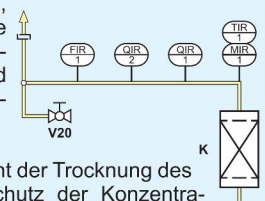
Bedienung

Die Bedienung der Anlage erfolgt über die integrierte speicherprogrammierte Steuerung. Von der Startseite werden die Einstellungen und die aktuellen Messwerte für den Eingangsvolumenstrom, die Rührwerke, die Temperaturregelung, die pH-Regelung und die Gasanalyse vorgenommen und eingesehen.



Gasanalyse

Die Gasanalyse wird abwechselnd für die 3 Gasspeicher ausgeführt. Die Umschaltung wird manuell oder automatisch vorgenommen. Als Messwerte werden der Durchfluss, die relative Feuchte, die Temperatur, die Kohlenstoffdioxidkonzentration und die Methankonzentration erfasst.



Die Kolonne K dient der Trocknung des Biogases zum Schutz der Konzentrationsmessung. Mittels dem Ventil V20 kann eine eigenständige Probenahme erfolgen.

Gärproduktlager

Das Gärproduktlager nimmt die Gärreste aus dem 2-stufigen Abbau bis zum Austrag auf die Felder auf. Mit einem Gasspeicher versehen, wird die Dauer des anaeroben Abbaus der Biomasse erhöht (Nachgärung). Der weitere Abbau führt zu einem hochwertigen landwirtschaftlichen Dünger gewonnen.

