

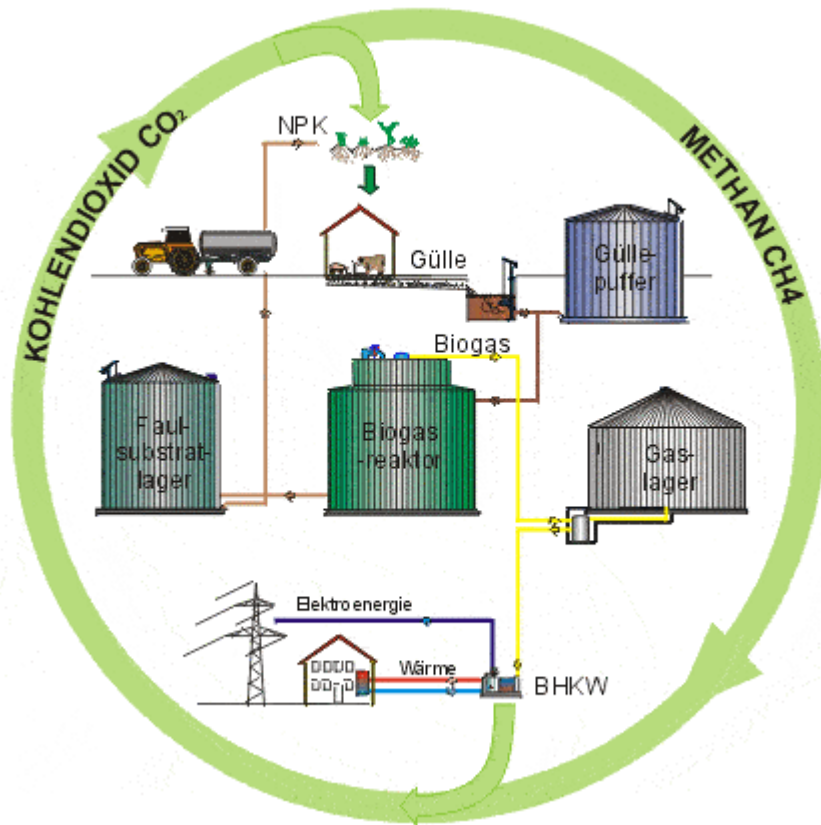
**Gesellschaft für Biogas und
Umwelttechnik mbH**

Biogasanlagen in der Landwirtschaft

In der Vergangenheit wurden landwirtschaftliche Biogasanlagen ausschließlich mit hofeigenen Abfällen betrieben. Diese Technologie setzte sich nur bedingt durch. Gründe hierfür liegen einerseits im begrenzten Angebot an betriebssicheren und erprobten Anlagen sowie schlechten Erfahrungen mit Billiglösungen, andererseits in den bis dato geringen Erlösen aus der Stromeinspeisung in das öffentliche Netz. Außerdem fehlte eine ausreichende Bewertung der Düngewirkung, der Bodenverbesserung, des Gewässerschutzes sowie der Vermeidung gasförmiger Emissionen in der betriebswirtschaftlichen Kalkulation.

Fast alle dieser Faktoren haben innerhalb der letzten Jahre eine drastische Umbewertung erfahren und gerade die ökologischen Vorteile der Biogastechnologie können heute für viele Groß- und Mittelbetriebe existentielle Bedeutung erlangen:

- **Vermeidung gasförmiger Emissionen**
- **Hygienisierung und biologischer Aufschluß** von Gülle und Fließmist
- **ganzjährige Ausbringung** des vergorenen Substrates
- **Vermeidung von Nitratauswaschungen**
- **Energieproduktion**
- Mobilisierung und Rückgewinnung der **Pflanzennährstoffe**



Die Biogastechnik schließt den globalen Kreislauf bei der landwirtschaftlichen Produktion und stellt einen sinnvollen Beitrag umweltverträglichen Wirtschaftens dar. Die stofflichen Potentiale der tierischen Fäkalien werden besser für die Düngung der Böden genutzt. Das ausgefaulte Substrat ist nahezu geruchsneutral und bei der Ausbringung können keine Pflanzenverätzungen auftreten. Deshalb kann die Biogasgülle als Gründünger ganzjährig ausgebracht werden. Durch den Fermentationsprozess sind die Nährstoffe so aufgeschlossen, dass sie sofort pflanzenverfügbar sind und es zu keinem Eintrag ins Grundwasser (Stickstoff) kommt. Klimaschädigende und Geruchs-Emissionen bei der Güllelagerung und -ausbringungen werden

minimiert. Die Energie aus Biogasanlagen zählt zu den regenerativen Energien, da beim bakteriellen Abbau der Biomasse letztendlich Sonnenenergie, die in Pflanzen zwischengespeichert wurde, in Form des Energieträgers Biogas wieder frei wird. Das enthaltene energetische Potential des Methangases kann in Strom und Wärme verwertet werden.

Der Prozess ist in Bezug auf die CO₂-Bilanz der Erdatmosphäre neutral, da im Gegensatz zur Verbrennung von fossilen Brennstoffen nur die Menge an Kohlendioxid freigesetzt werden kann, die vorher durch die Photosynthese der Pflanzen aus der Atmosphäre entnommen wurde.

Außerdem wird verhindert, dass das Treibhausgas Methan, das sich beim unkontrollierten, anaeroben Abbau von Biomasse immer bildet, in die Atmosphäre abgegeben wird.

Bei Integration einer Biogasanlage in einen vorhandenen landwirtschaftlichen Betrieb sollten möglichst viele bestehenden Einrichtungen weiter genutzt werden. So kann die Güllevorgube, wenn ihr Volu-

men mindestens einem Viertel der Tagesmenge entspricht als Güllepuffer verwendet werde. Die Lagerkapazität des Güllelagers ist für das Faulsubstratlager in der Regel ausreichend.

Die Cofermentation

Weiterhin sich der hat der Einsatz von Cosubstraten für den Betreiber einer landwirtschaftlichen Biogasanlage erhebliche wirtschaftliche Vorteile, da es zu einer Steigerung des mengen-spezifischen Gasertrages und zusätzliche Einnahmen durch die Übernahme von organischen Abfälle (Gebühren) kommt.

Die Cosubstrate können dabei einzeln oder auch als Gemisch eingesetzt werden. Zu den biogenen Abfälle zählen organische Abfälle aus Haushalten, Gastronomie und Lebensmittelindustrie wie Speisefette aus Fettabscheidern, aufbereitete Speisereste, Schlachthausabfälle, Wein- und Bierreste usw. Durch geeignete Aufbereitungssysteme werden seuchenhygienische und andere abfallgetzliche Anforderungen eingehalten.

Außerdem können auch pflanzliche landwirtschaftliche Rohstoffe (Ölfrüchte und andere vergärbare Biomasse) der Gülle beigegeben und zur Erhöhung der Biogasproduktion genutzt werden.

Die "Düngerfabrik"

Eine Biogasanlage dient auch der Rückgewinnung wertvoller Pflanzennährstoffe aus Gülle und Fließmist in pflanzen- und umweltverträglicher Form und der "Produktion" wertvoller Bodenverbesserungsmittel.

Gut vergorene Biogasgülle kann ganzjährig, auch auf wachsende Bestände, ohne Gefahr von Verätzungen ausgebracht werden.

Da der gesamte Stickstoff aufgrund des anaeroben Prozesses als Ammonium vorliegt ist bei der Ausbringung die Gefahr von Auswaschung und Eintrag in das Grundwasser minimiert. Außerdem werden Stickstoffverluste in Form von Ammoniak und damit Geruchsbelästigungen vermieden.

Durch den biologischen Aufschluss im Reaktor werden die organisch gebundenen Nährstoffe weitgehend mineralisiert, d.h. in pflanzenverfügbare Formen überführt. Aus dem organischen Dünger "Gülle" wird ein "flüssiger Volldünger" mit Spurenelementen und Wuchsstoffen.

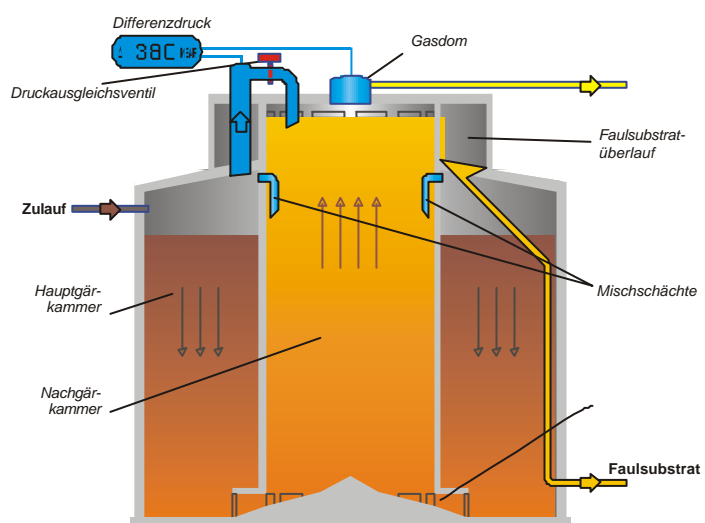
Dabei wird der Gülle lediglich Kohlenstoff, Wasserstoff (CH_4) und geringe Mengen an Sauerstoff entzogen (CO_2). So werden im Reaktor 80 - 90% der abbaubaren organischen Substanz umgesetzt und die darin enthaltenen Nährstoffe in wasserlösliche Formen überführt. Die Pflanzennährstoffe verbleiben vollständig im Substrat und können nunmehr entsprechend dem Pflanzenwachstum ausgebracht werden, wodurch sich der Ausnutzungsgrad deutlich erhöht und zusätzlicher kostenintensiver mineralischer Dünger substituiert werden kann.

Der Biogasreaktor

Biogasproduktion ist eine komplexe Technologie, da unter Berücksichtigung baulicher und hydraulischer Anforderungen biologische Abläufe optimiert werden müssen. Perfekte Thermostatisierung, ständige Durchmischung, Homogenisierung, Zerkleinerung und Impfung des Substrates sind wesentliche Voraussetzungen.

Der Reaktor nach dem System der hydraulischen Durchmischung durch Biogasdruck erfüllt alle diese Funktionen. Ohne den Einbau beweglicher Teile und ohne Zufuhr von Energie wird eine optimale Substratführung und Durchmischung erreicht.

Dieses Konstruktionsprinzip nach System AAT garantiert zuverlässige Funktion bei langer Lebensdauer und praktisch wartungsfreiem Betrieb.



Der Reaktor arbeitet voll hydraulisch, d.h. ohne Einsatz von Rührwerken oder Umwälzpumpen. Durch die Gasproduktion kommt es zu einem Druckanstieg in der Hauptgärkammer und somit zu einem Absenken des Flüssigkeitspegels bei gleichzeitigem Anstieg des Pegels in der Nachgärkammer. Bei Erreichen eines bestimmten Niveauunterschiedes wird durch Öffnen der Gasmischklappe der Druckunterschied schlagartig ausgeglichen. Das zurückschwappende Substrat wird so geführt, daß Schwimmdecken und Sinkschichten zuverlässig zerstört und neu eingemischt werden.

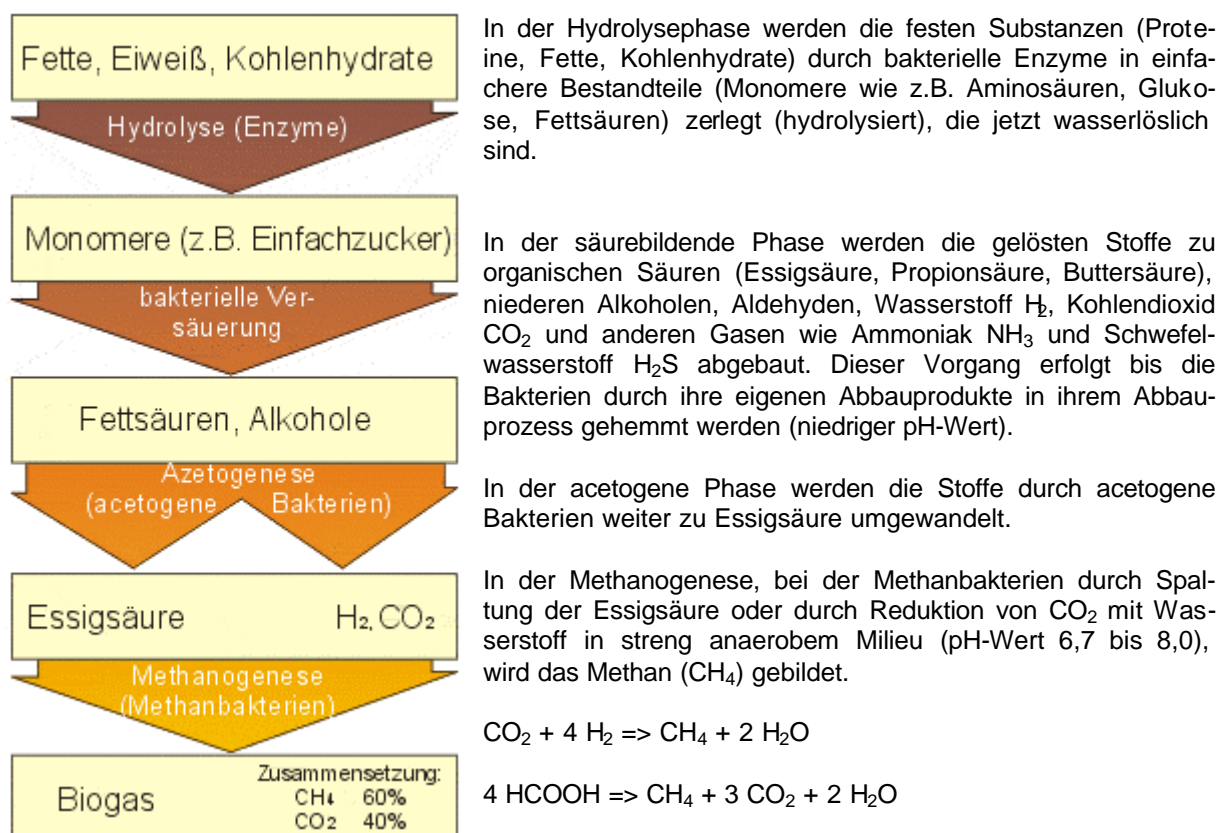
Die Beschickung erfolgt zyklisch und wird in Abhängigkeit von der Gasproduktion bzw. dem daraus resultierenden Druckanstieg im Reaktor gesteuert. Ein Sensor übermittelt die Druckdifferenz zwischen den beiden Funktionsräumen des Reaktors an den Leitrechner. Bei Erreichen des eingestellten Grenzwertes (ca. 400 mbar) wird ein Beschickungsvorgang gestartet. Die tatsächliche Beschickungsmenge wird über einen magnetisch-induktiven Durchflussmesser gemessen. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Reaktoren mit immer gleichen Substrat-Volumina beschickt werden. Im Normalbetrieb finden dieser Vorgang täglich 4-6 mal statt.

Die wesentlichen Vorteile dieser Bauweise liegen im praktisch wartungsfreien und vollautomatischen Betrieb, dem geringen Energiebedarf und der definierten Substratführung. Durch die Anordnung der Funktionskammern werden Kurzschluss-Strömungen wirksam unterbunden. Ein Austrag unvergorenen Materials aus dem Reaktor findet daher nicht statt. Der Reaktorabfluss ist dünnflüssig, homogen und annähernd geruchlos.

Sedimente werden in regelmäßigen Abständen über den Grundschlammabzug entfernt und in das Güllelager gepresst. Dies geschieht selbsttätig durch den hydrostatischen Druck des Gärsubstrates durch kurzzeitiges Öffnen des Grundschlamm-Abzug-Schiebers.

Die Heizung erfolgt mittels Fußbodenheizungsrohren die in die Zylinderwände und -böden eingelassen sind. Zusätzliche, wartungsintensive Wärmetauscher sind daher nicht erforderlich.

Die anaerobe Umsetzung organischer Verbindungen - Ein vierstufiger Prozess



Methan ist der Hauptbestandteil im Biogas (60%) und ist maßgeblich für den Heizwert des Biogases von ca. 6-7 kWh/Nm³ verantwortlich. Bei folgenden Biogas-Rohstoffe kann überschlägig mit den in der Tabelle dargestellten Gaserträge zu rechnen:

Substrat	Biogas / m ³ Gülle
Rindergülle 7,5%-TS	24,5 Nm ³ /m ³
Rindergülle 9,0%-TS	29,0 Nm ³ /m ³
Schweinegülle 6,0%-TS	22,1 Nm ³ /m ³

Das Kraftwerk

Das Biogas ein hochwertiger, regenerativer Energieträger enthält ca. 65 - 70% Methan. Dies entspricht einem Energiegehalt von 5,5 bis 6,5 kWh/m³. Bei der Verbrennung in Blockheizkraftwerken wird, die im Methangas enthaltene Energie in elektrischen Strom und Heißwasser umgesetzt. Die Abgase setzen sich im wesentlichen aus CO₂ und Wasser zusammen (Katalysatorbetrieb). Das freiwerdende CO₂ stammt aus der Photosynthese der Pflanzen. Es wurde bei der pflanzlichen Biomasseproduktion der Luft entzogen und wird bei Verbrennung des Biogases wieder freigesetzt. Die CO₂ - Bilanz ist somit ausgeglichen - Energiegewinnung aus Biogas leistet keinen Beitrag zum viel diskutierten "Treibhauseffekt". Das im BHKW erzeugte Warmwasser wird hauptsächlich als Heizenergie im Landwirtschaftsbetrieb genutzt. Ein geringer Teil dient der Biogasreaktorheizung. In den Sommermonaten wird die thermische Energie über Notkühler an die Außenluft abgegeben. Bei Bedarf an Kälteenergie (z.B. für Milchkühlung, Stallklimatisierung) kann die thermische Energie durch den Einsatz einer Adsorptionskältemaschine ganzjährig genutzt werden.

Anlagenbeispiele – verschieden Integrationsmöglichkeiten und architektonische Gestaltungen

Der Reaktor, das Nachklärbecken sowie das Gaslager können sowohl freistehend errichte als auch in ein Gebäude integriert werden. Beispiele ausgeführter Anlagen:





Gesellschaft für Biogas und Umwelttechnik mbH

Wiesenstraße 5
D-64625 Bensheim

Tel.: 0049-6251-801-0
Fax.: 0049-6251-801-180

e-mail: info@gbunet.de
Homepage: www.gbunet.de

