

# Gesellschaft für Biogas und Umwelttechnik mbH

## Biogasanlage in der Entsorgungswirtschaft

Seit einigen Jahren ist in Deutschland das Kreislaufwirtschaftsgesetz in Kraft. Darin ist vorgeschrieben, dass Abfälle einer sinnvollen **stofflichen und energetischen Verwertung** zuzuführen sind.

Biogastechnologie hat gerade in der Abfallentsorgung große Potentiale. So lassen sich aus einer Tonne Biomüll etwa 100 m<sup>3</sup> Biogas mit einem Energiegehalt von 6,5 kWh/Nm<sup>3</sup> gewinnen. Diese Energie entspricht ca. 65 Liter Heizöl. Bei einer Verwertung in einem BHKW können daraus ca. 250 kWh Elektro- und 500 kWh Heizenergie gewonnen werden.

Die Vergärung von Biomüll ist aus kreislaufwirtschaftlicher und energetischer Sicht der Kompostierung vorzuziehen. Im Idealfall sollten Biomüllvergärung und Kompostierung miteinander kombiniert werden: Ligninhaltige Abfälle wie Holz, Papier und Pappen müssen wie bisher kompostiert werden, während der Nassmüll wie Biomüll, Speisereste, Lebensmittelindustriabfälle und Altfette vergärt wird. Die festen Reststoffanteile, aus der Abfallaufbereitung und der Fest-Flüssig-Trennung des ausgefaulten Substrates, sollten zusammen mit ligninhaltige Abfällen kompostieren werden. Dabei werden die bekannten Geruchsprobleme in der Kompostieranlage nahezu ausgeschlossen.

Zur Biogasgewinnung kann grundsätzlich jedes organische oder biologische Substrat verwendet werden, welche durch bakterielle Prozesse aufgeschlossen werden können.

Vergärbare Abfallstoffe	spezifische Biogasertrag (m <sup>3</sup> /kg oTS)
Trebern, Trester	0,42 - 0,5
Schlachthofabfälle, Fischverarbeitungsabfälle	0,34 - 0,71
Abfälle aus Lebensmittelindustrie	0,32 - 0,8
Kartoffel- und Getreideschlempe	ca. 0,48
Biomüll aus Haushalten	ca. 0,40 - 0,58
Fettabscheiderreste, Fettreste aus Gastronomie	0,7 - 1,3
Gülle aus Landwirtschaft und Klärschlamm	0,22 - 0,55

Die gemeinsame Vergärung (Cofeimentation) von biogenen Abfällen mit anderen Stoffen wie Klärschlamm oder Gülle zur Gewinnung von Biogas und Dünger ist in der letzten Zeit auf verstärktes Interesse gestoßen. Verfahrenstechnisch bietet sie enorme Vorteile, da durch das konstante Grundmaterial saisonale und mengenmäßige Unterschiede der biogenen Abfälle abgepuffert werden.

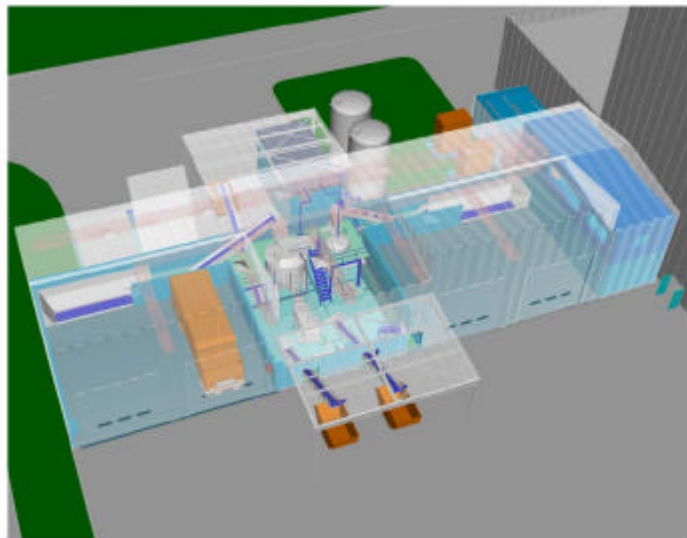
## Die Substrataufbereitung

Mit veränderten gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen werden heute zunehmend Abfälle aus der Kette der Produktion und Konsumtion in Verwertungssystemen aufgearbeitet, um einerseits den knappen Deponieraum und die durch die Ablagerungen belastet Umwelt zu schonen sowie andererseits wertvolle **stoffliche und energetische Ressourcen** der verschiedenen Abfallfraktionen zu nutzen.

Das Spektrum der Abfallgruppen ist sehr vielfältig und differiert teilweise selbst innerhalb gleicher Fraktionen durch regionale und saisonale Unterschiede. Zudem stehen die verwertbaren Fraktionen in der Regel nicht sortenrein zur Verfügung. Für eine erfolgreiche Verwertung bestimmter Stoffgruppen bzw. Einzelfraktionen ist eine Abtrennung aus dem Abfallaufkommen und die Konditionierung entsprechend den eingesetzten Verwertungsverfahren erforderlich.

Neben zahlreichen neuen **Recyclingverfahren** ist insbesondere in den letzten Jahrzehnten eine leistungsfähige **Sortier- und Konditioniertechnik** entwickelt worden.

Nachfolgend einige Beispiele aus einer Vielzahl von Aggregaten und Maschinensystemen, die heute auf dem Markt angeboten werden und sich vielfach bewährt haben. Sie zeichnen sich in der Regel



durch einen hohen Spezialisierungsgrad für bestimmte Fraktionen und Funktionen aus, oder sind entsprechend konfigurierbar:

- spezielle **Behältertechnik** und **Logistiksysteme** für die verschiedenen Abfälle
- **Schneidsysteme** zum Aufschneiden von Müllsäcken bei kommunalen Abfällen ohne den Inhalt zu zerkleinern (teilweise für die nachgeschalteten System von Bedeutung)
- **Siebsysteme** in unterschiedlichen technologischen Ausführungen (Trommel-, Vibrations-, Stern/Scheiben- ...) der Siebe werden nicht nur zur Korngrößenklassierung eingesetzt. Sie dienen auch der "selektiven Siebung" - Separierung von Stoffgruppen, wenn diese im Abfall in bestimmten Korngrößen dominieren.
- **Zerkleinerer, Schredder, Mühlen** ... Zerkleinerungselemente und bauliche Ausführung dieser Aggregate werden entsprechend dem Abfallstrom ausgewählt oder angepasst.
- **Metallabscheider**: Fe-Abscheider über ferromagnetische Elemente; NE-Abscheider über Wirbelstrommagnetsysteme
- **Sortier- bzw. Separationssysteme**: Windsichter, Prallabscheider, Schwimm-Sink-Abscheider, manuelle Sortierung, optische und elektronische Erkennungssysteme für verschiedene Stoffgruppen ...

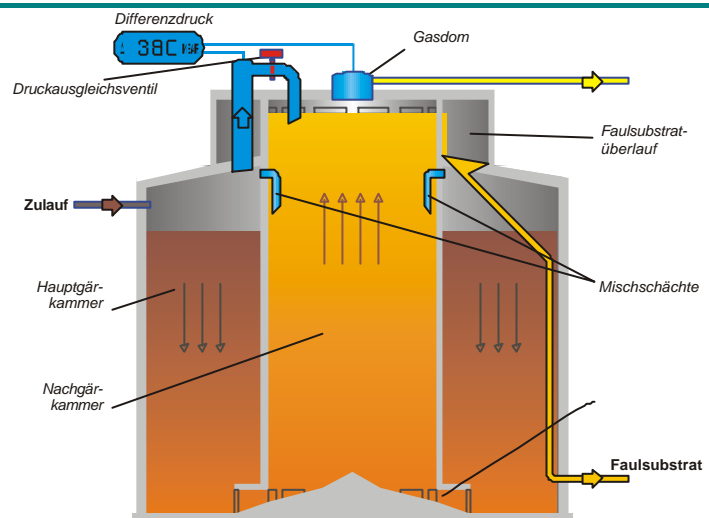
Die Einrichtung einer **leistungsfähigen Verarbeitungs- und Verwertungsstrecke** erfordert für jeden Einsatzfall eine genaue Analyse der Abfallarten und Zusammensetzungen sowie der territorialen Gegebenheiten. Damit ist nicht nur eine optimale Auswahl der Verarbeitungsstrecke und der Verwertungsverfahren möglich, sondern es können den strukturellen Bedingungen entsprechend periphere Einrichtungen bei der Projektierung mit einbezogen werden.

## 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.

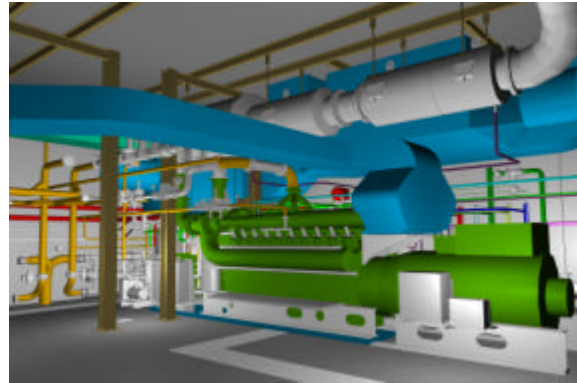


## Das Kraftwerk

Das Biogas ein hochwertiger, regenerativer Energieträger enthält ca. 65 - 70% Methan. Dies entspricht einem Energiegehalt von 5,5 bis 6,5 kWh/m<sup>3</sup>. Bei der Verbrennung in Blockheizkraftwerken wird, die im Methangas enthaltene Energie in elektrischen Strom und Heißwasser umgesetzt. Die Abgase setzen sich im wesentlichen aus CO<sub>2</sub> und Wasser zusammen (Katalysatorbetrieb). Das freiwerdende CO<sub>2</sub> stammt aus der Photosynthese der Pflanzen. Es wurde bei der pflanzlichen Biomasseproduktion der Luft entzogen und wird bei Verbrennung des Biogases wieder freigesetzt. Die CO<sub>2</sub> -

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.

Die Konzipierung einer Biogasanlage und ggf. Integration in einen bestehenden landwirtschaftlichen oder kommunalen Betrieb erfordert in jedem Fall eine individuelle Auslegung und Ausführung, um den betrieblichen und baulichen Gegebenheiten entsprechen und wirtschaftliche Faktoren optimieren zu können.



## Die Verarbeitung des ausgefaulten Substrates

Das ausgefaulte Gärsubstrat kann auf die verschiedenen Wegen verarbeitet werden. Die Wahl der geeigneten Verarbeitungstechnologie richtet sich nach den jeweiligen Entsorgungsmöglichkeiten. Die einfachste Technologie ist eine **Fest-Flüssig-Trennung**. Die Feststoffe (Gärrest) werden aus dem Dekanter mit einem Trockensubstanzgehalt von 30 - 35 % ausgeschleust. Sie können entweder als Frischkompost (Rottegrad II - III) direkt verwertet oder durch kurzzeitige aerobe Nachbehandlung zu Fertigungskompost (Rottegrad IV - V) veredelt werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit die anaerob behandelte organische Suspension als Flüssigdünger direkt einer landwirtschaftlichen Verwertung zuzuführen. Ein Teil des bei der Fest-Flüssig-Trennung gewonnene Trübwasser wird zur Einmischung und Suspendierung des Eingangsmaterialien mit höheren TS-Gehalten (z.B. Biomüll) genutzt. Der nicht genutzte Trübwasseranteil kann der örtlichen Kläranlage zugeführt werden. Es besteht auch die Möglichkeit in die Biogasanlage eine Nachkläranlage zu integrieren. Das dort anfallende Überschusswasser ist aufgrund seiner geringen organischen Belastung vorflutfähig.

Eine weitere Möglichkeit der Verwertung des ausgefaulten Substrat ist eine Verarbeitung zu vollbiologischen Granulatdünger und Brühdampfkondensat. Der Einsatz der thermischen Systeme **Eindampfanlage und Wirbelschichttrockner**

ermöglichen die vollständige Abtrennung der Trockensubstanz aus der Flüssigphase. Die Eindampfanlage wird teilweise mit Abwärme aus dem Trockner betrieben. Sie nutzt die Wärme in einer Dampfdruckkaskade mehrfach. Außerdem werden die Feststoffe im Rahmen der technischen Möglichkeiten mit mechanischen Verfahren (Zentrifugalseparatoren und Filtrationssystemen) abgetrennt, um die thermischen Systeme zu minimieren. Das Granulat zeichnet sich aufgrund seiner geringen Restfeuchte von <10% durch eine hervorragende Transport- und Lagestabilität aus. Ebenso ist der abgetrennte Wasseranteil der verarbeiteten Abfälle durch die osmotische Endreinigung qualitativ so hochwertig, dass er z.B. als Kesselspeisewasser angeboten werden kann.



Die Kombination von Biogastechnik, Kraft-Wärme-Kopplung und einem System aus mechanisch-thermischer Fest-Flüssig-Trennung ermöglichen durch die Nutzung der im Substrat enthaltenen energetischen Potentiale über Biogasproduktion eine leistungsfähige Abfallverarbeitung zu hochwertigen Produkten ohne große Mengen zusätzlicher Energie zu verbrauchen.

Weiterhin besteht die Möglichkeit das ausgefaulte Substrat durch **Fest-Flüssig-Trennung und Vakuumdeindampfung** zu einem Substrat mit einem Trockensubstanzgehalt von ca. 30 % zu konzentrieren. Dieses Substrat kann einer zentralen oder anlagenintegrierten **Kompostieranlage** zugeführt werden. Das Kondensat aus der Eindampfanlage steht als Reinwasser der Vermarktung zur Verfügung.

***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](mailto:info@gbunet.de)  
Homepage: [www.gbunet.de](http://www.gbunet.de)

