

83233 Bernau · Mailinger Weg 5  
Telefon: +49 (0) 80 51 . 96 59 10-0  
Telefax: +49 (0) 80 51 . 96 59 10-20  
eMail: [info@fitec.com](mailto:info@fitec.com)  
Internet: [www.fitec.com](http://www.fitec.com)

## Anaerobe Abfallverwertung mit dem FITEC-Verfahren





*„Making value out of waste“ – die Vergärung von Abfall- und Reststoffen jeglicher Art gewinnt immer mehr an Bedeutung. Müllberge werden größer, Entsorgungsmöglichkeiten und Lagerplätze knapper. Zusätzlich wird nach alternativen Möglichkeiten der Energiegewinnung gesucht. Warum nicht zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen und organische Abfälle zur Erzeugung von Strom und Wärme nutzen?*

*Die Finsterwalder Umwelttechnik GmbH & Co. KG plant, betreut und betreibt seit 13 Jahren Biogasanlagen verschiedener Größen für verschiedenste Input-Stoffe. Aufgrund der langjährigen Erfahrung wissen wir, welche Technologien für die Verarbeitung von störstoffreichen Abfällen eingesetzt werden müssen, um einen reibungslosen waste-to-energy-Prozess zu ermöglichen.*



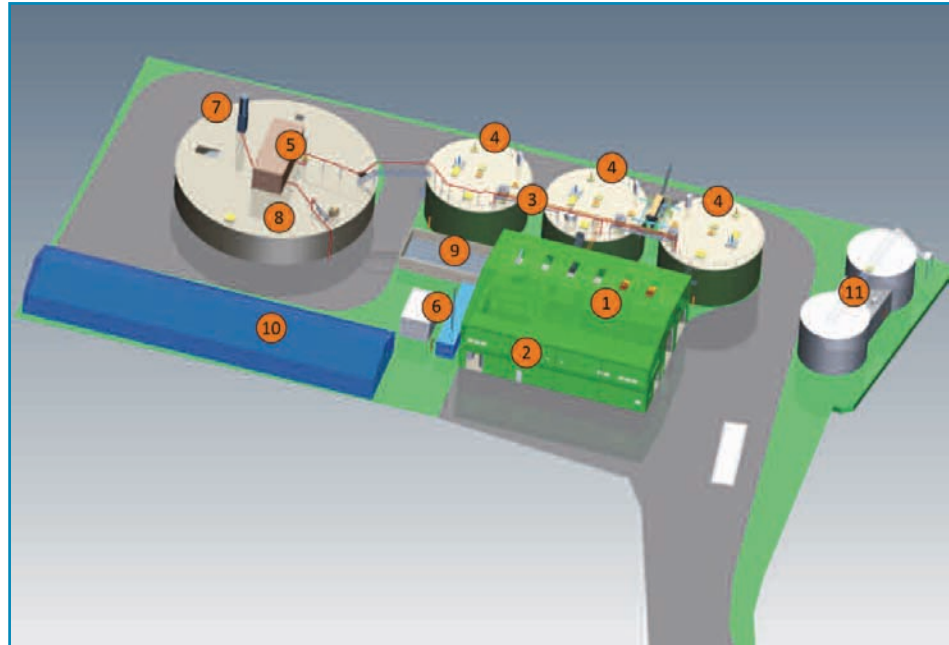
*Biogasanlage Langage Farm, UK – Plymouth:  
12.000 t/a Speisereste, 3.000 t/a Gülle*

*Wir realisieren Projekte im In- und Ausland, wobei wir immer mit lokalen und internationalen Partnern vor Ort zusammenarbeiten.*

*Unsere Leistung ist die vollständige Planung Ihrer Anlage mit typischen Kapazitäten zwischen 10.000 - 100.000 t/a. Dabei kommen auch unsere speziellen Komponenten und Maschinenteknik zur Abfallaufbereitung und Störstoffabtrennung sowie eine individuell gestaltete Steuerungssoftware zum Einsatz. Mit unserer Simulationssoftware BioTip können wir die Entwicklung der biochemischen Parameter im Fermenter bis zu 180 Tage im Voraus beurteilen und so negative Einflüsse auf Gasertrag und Prozessstabilität frühzeitig erkennen.*

## Die FITEC-Biogasanlage

Eine typische Anlage zur kontinuierlichen Nassvergärung ist in folgendem Schema dargestellt.



- ① Annahme- und Aufbereitungshalle mit Doppeltor-Luftschleuse
- ② Verwaltungs- und Besucherbereich
- ③ Hygienisierungs-Wärmetauscher als Beschickungsleitung
- ④ Fermenter
- ⑤ Gasspeicher
- ⑥ BHKW und Transformator
- ⑦ Notfackel
- ⑧ Gärrestlager
- ⑨ Biofilter
- ⑩ Solar-Trockner
- ⑪ Prozesswasseraufbereitung (SBR)

Die einzelnen Komponenten sind modular aufeinander abgestimmt, bestehende Anlagen können entsprechend erweitert werden.

Als Gärsubstrate können verwendet werden

- Speisereste
- Biomüll aus der „Braunen Tonne
- Überlagerte Lebensmittel
- Speisereste aus der Lebensmittelindustrie
- Organische Fraktionen aus der Restmüllbehandlung, wenn der Störstoffanteil < 20 Gew.-% ist
- Anfallende Gülle aus der Großviehhaltung



Zerkleinerung und Störstoffabtrennung



Bodenräumer



## Verfahrensbeschreibung

Die Abfallstoffe werden in der **Annahmehalle** gesammelt. Verpackte Lebensmittel müssen **NICHT** vorher entpackt oder behandelt werden. Mittels Krananlage wird das Material einer **Zerkleinerungseinheit** wie z. B. einem Querstromzerspaner, einer Hammermühle o. Ä. zugeführt und nachfolgend in einem patentierten Pressverfahren in einen organischen und einen anorganischen Anteil getrennt.

Der organische Anteil wird **hygienisiert** und anschließend in den Fermentern **mesophil vergärt**, während die abgetrennten Störstoffe wie Plastikfolien, Glasscherben und Knochenteile ausgeschleust werden.

Das entstehende Biogas wird in einem **Blockheizkraftwerk** zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt.

Um eine langjährige Nutzung der Fermenter zu gewährleisten, ist es nötig, unvermeidbare Reststörstoffe aus dem Fermenter zu entfernen. Dabei werden sedimentierende Störstoffe wie Sand, Knochensplinter, Muschel- und Eierschalen regelmäßig mit einem **Bodenräumer** entfernt. Analog werden aufschwimmende Leichtstoffe wie Plastikteile, Styroporflocken und Korkenstücke durch einen **Skimmer** abgesaugt.

Der überschüssige Gärrest kann als landwirtschaftlicher Dünger oder mit entsprechender **Nachbehandlung** als Kompost verwendet werden.

## Input – Output

Grundlage für den Erfolg einer Anlage ist eine vorhergehende gründliche Analyse der einzusetzenden Substrate. Dabei wird in einem Abfallaudit zuerst die Art und Menge der enthaltenen Störstoffe bestimmt. Die Eigenschaften der organischen Fraktion werden durch Futtermittelanalysen und Gärtests bestimmt. Danach sind die genaue Zusammensetzung der Abfälle, der Gehalt an Störstoffen und der mögliche Biogasertrag für die Dimensionierung der Anlage bekannt. Gerne organisieren wir die Durchführung dieser Analysen für sie.

Beispiel: Aus einer Tonne Speiseabfälle können je nach Substratzusammensetzung und Störstoffanteil etwa 165 Nm<sup>3</sup> Biogas erzeugt werden. Die bedeutet eine Leistung von ca. 16 kW elektrisch und ca. 20 kW thermisch.

	Input	Output
<b>Material</b>	Speisereste Bioabfälle Verpackte Lebensmittel	Gärrest
<b>TS-Gehalt</b>	20-35%	5-9%
<b>Störstoffgehalt</b>	Bis zu 35% der TS	Kein
<b>Verwendung</b>	Anaerobe mesophile Nassvergärung zu Methan, Kohlendioxid und Wasser	Landwirtschaftlicher Dünger, Kompost

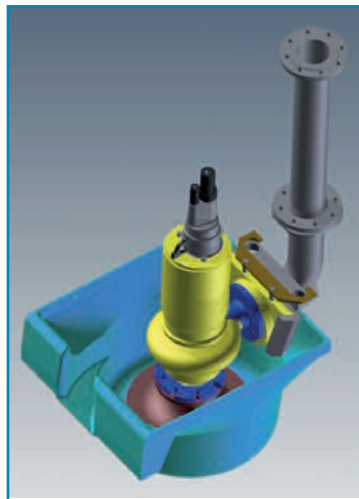
## Die FITEC-Komponenten

## Hygienisierungsstrecke



- System bestehend aus Doppelrohr-Wärmetauscher und Haltetanks.
- Pasteurisierung des Input-Materials „just-in-time“.
- Erfüllt die Anforderungen der EG-Verordnung Nr. 1069/2009.
- Modular erweiterbar und leicht zu reinigen.

## Leichtstoffaustrags-System



- Entfernt kontinuierlich aufschwimmende Leichtstoffe wie Folien, Styropor und Kork aus dem Fermenter.
- Störstoffe werden von der Oberfläche abgesaugt.
- Anschließende Förderung auf externer Siebmaschine.
- System bestehend aus Wirbeltank, Absenkvorrichtung, Leichtstoffpumpe.
- Selbstregulierendes, gasdichtes System
- Auch nachträglich einbaubar.

## Schwerstoffaustrags-System



- Schützt aktiv vor Sedimentbildung.
- Mechanischer Austrag im Fermenter von Sinkstoffen wie Sand, Knochensplitter, Schalenstücke in einen Bodenablauf.
- Sedimente werden in externen Schwerkraftabscheider gefördert.
- System bestehend aus Bodenräumer, Pumpe, Sinkstofffalle.
- Räumerarm und Pumpe SPS-gesteuert.
- Voraussetzung: feste Fermenter-Decke, keine Mittelstütze.
- Für Fermenterdurchmesser bis 18m lieferbar.

## Die FITEC-Komponenten

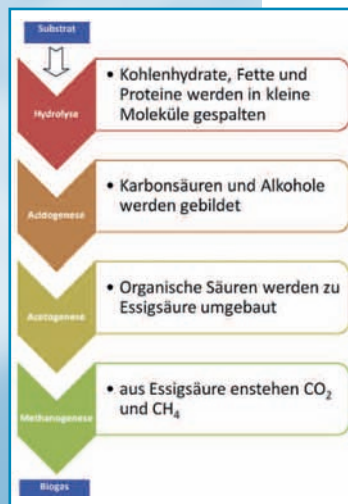
## Nachbehandlung des Gärrests



- Abtrennung des Zentratwassers.
- Energiesparende Behandlung des Zentratwassers in SBR-Anlage zur Stickstoff-Elimination.
- Aufbereitung bis Indirekteinleiterqualität möglich.
- Trocknung des festen Gärrests.

## Grundlagen

## Grundlagen der anaeroben Vergärung



Die organischen Bestandteile wie Fette, Kohlenhydrate und Proteine werden unter Sauerstoffausschluss über mehrere ineinander greifende bakterielle Prozesse zu Biogas umgesetzt. Im ersten Schritt werden lange Moleküle in ihre Einzelteile wie Zucker, Aminosäuren und Fettsäuren zerlegt. Aus diesen werden Carbonsäuren und Alkohole gebildet, die weiter zu Essigsäure und Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid abgebaut werden. Aus der Essigsäure und dem Wasserstoff entsteht letztlich Biogas.

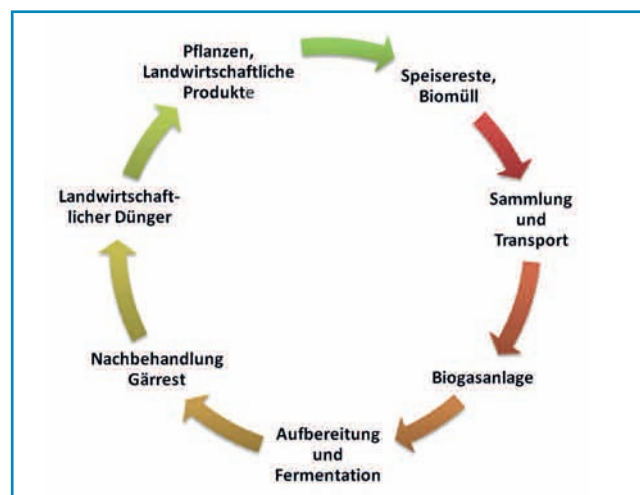
Das Biogas ist ein Gemisch aus Methan ( $\text{CH}_4$ ), Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) und Spurengase wie Schwefelwasserstoff ( $\text{H}_2\text{S}$ ) und Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). Es entsteht durch die Verstoffwechslung der kurzkettigen organischen Säuren durch methanogene Bakterien. Der Methangehalt und die erzeugte Menge Biogas sind abhängig von der Zusammensetzung des Inputmaterials.

## Zusammenfassung

## Auf einen Blick



- **Verwertung von Abfällen**  
*Ungenutzte Reststoffe werden sinnvoll verwendet*
- **Energiegewinnung aus organischer Biomasse**  
*Strom und Wärme werden aus alternativen Ressourcen erzeugt*
- **Keine manuelle Mülltrennung**  
*Integriert in die Aufbereitungstechnologie*
- **Autarke Energie- und Stromversorgung der Anlage**
- **CO<sub>2</sub>-Einsparung.** *Der Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgase - bei einer 60.000 t-Anlage bis zu 7.000 t/a*



- **Modulares Anlagenkonzept**  
*Individuelle Planung zugeschnitten auf ihre Bedürfnisse, Kapazitäten beginnend ab 10.000 t/a*
- **Langlebige Technologie.** *Spezielle Technologie um Verschleiß und Versottung zu vermeiden*
- **Gewinnung organischen Naturdüngers**
- **Geschlossener Stoffkreislauf,** *da Wiederverwendung des stickstoffhaltigen Gärrests als landwirtschaftlicher Dünger.*



Finsterwalder Umwelttechnik GmbH & Co. KG

Ansprechpartner:

Dr. Ing. Klemens Finsterwalder

Dipl. Ing. Tobias Finsterwalder

83233 Bernau · Mailinger Weg 5

Telefon: +49 (0) 80 51 . 9659 10-0

Telefax: +49 (0) 80 51 . 9659 10-20

eMail: [info@fitec.com](mailto:info@fitec.com)

Internet: [www.fitec.com](http://www.fitec.com)

[www.fitec.com](http://www.fitec.com)