



Die TTV Technologie – Thöni Trocken Vergärung

1. Verfahrenseinordnung

Die TTV-Technologie ist ein Trockvergärungsverfahren basierend auf einem Pflöfenstromfermenter mit horizontal angeordnetem Paddelrührwerk. Das kontinuierliche Vergärungsverfahren wird im thermophilen Bereich mit ca. 53 °C betrieben. Durch die trockene Konsistenz des Materials im Fermenter durchwandert das Material diesen langsam von einer zur anderen Seite. Hierdurch wird einerseits ein maximaler Biogasertrag und andererseits eine Hygienisierung des Materials nach Bioabfallverordnung bereits im Fermenter erreicht.

2. Aufbereitung Bioabfall

Der Bioabfall wird mittels eines Zerkleinerers aufgeschlossen und anschließend auf eine Korngröße < 80 mm gesiebt. Im Zuge der Zerkleinerung und Siebung werden Fe-Anteile abgeschieden. Zur Siebung des zerkleinerten Abfalls hat sich die Sternsiebtechnologie etabliert, da diese sehr gute Siebergebnisse bei schwankender Konsistenz und Feuchtigkeit im Bioabfall aufweist. Die Zerkleinerung kann sowohl mittels schnell- als auch langsamlaufenden Aggregaten erfolgen. Mittels Strukturmaterial (holzige Anteile) wird ein optimales C/N-Verhältnis und eine gute Zusammensetzung für nachfolgende Prozessschritte eingestellt.

3. Vergärung

Über einen Zwischenspeicher wird im Anschluss der TTV-Fermenter kontinuierlich beschickt. Der Eintrag in den Fermenter erfolgt entweder über einen Mischer und eine hydraulische Kolbenpumpe oder direkt über eine Stopfschnecke. Je nach Fermentergröße können auch beide Verfahren kombiniert werden.

Das Inputmaterial wird mit einem Trockensubstanzgehalt von rund 30 % in den Fermenter eingebracht, wodurch das Material eine derartig zähe Konsistenz aufweist, dass es den Fermenter wie eine Scheibe von der einen zur anderen Seite durchwandert. Hierbei baut sich der organische Anteil immer weiter ab. Um den Prozess zu starten und zu steuern, wird am Eintrag Gärrest von der Austragsseite und somit Mikroorganismenimpfmasse für den Abbau zugegeben.

Mittels eines horizontalen Paddelrührwerkes, welches sich sehr langsam (eine Umdrehung in drei Minuten) durch das Material pflügt, werden Sedimente hochgehoben und in Schwebe gehalten, Schwimmstoffe in die Gärmasse nach unten gezogen und zugleich das Entweichen des Biogases gefördert.

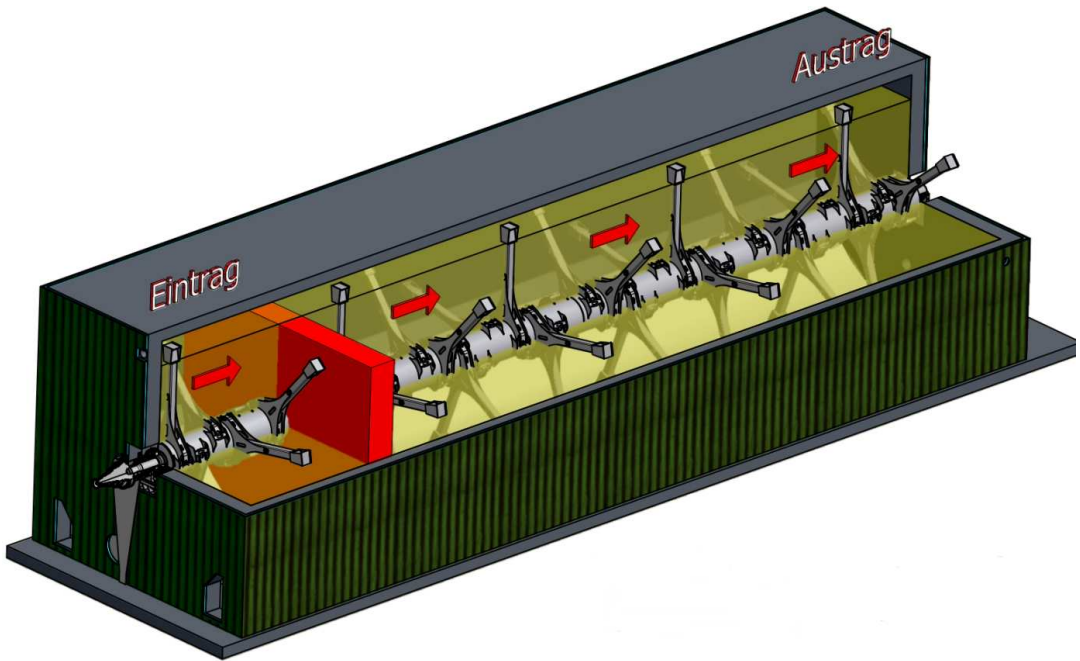


Abb. 1: TTV-Pfropfenstromfermenter

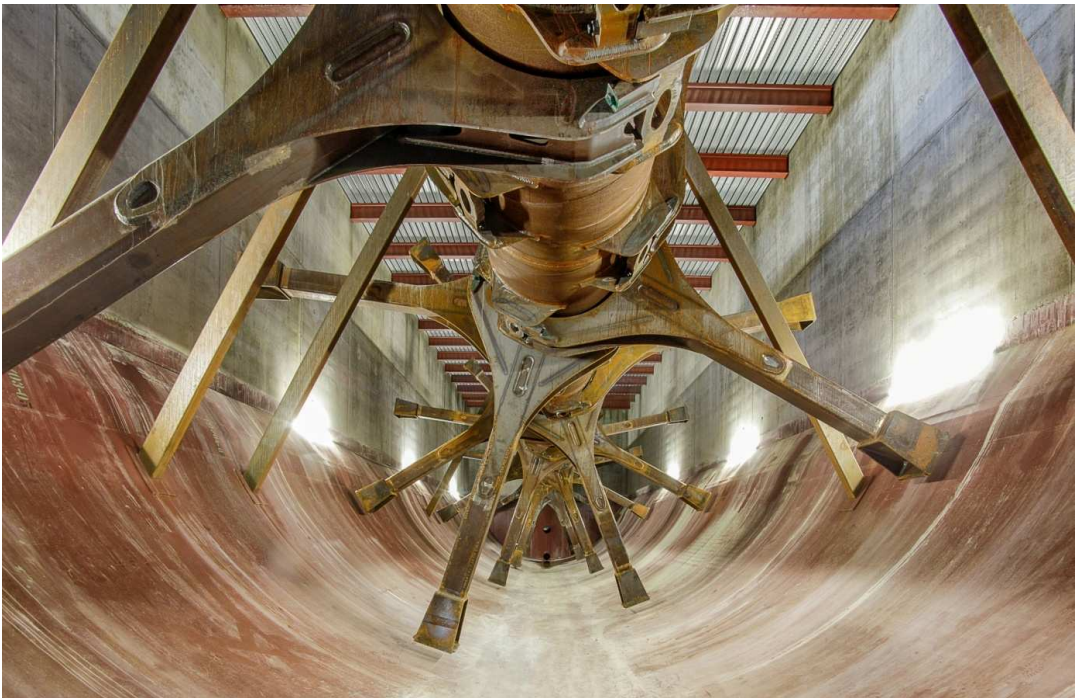


Abb. 2: TTV-Fermenter innen



Das patentierte Rührwerk zeichnet sich durch seine einmalige Robustheit, Langlebigkeit und Funktionssicherheit aus. Durch die spezifische Formgebung der Schaufeln (selbstreinigend) wird eine Sedimentbildung im Fermenter während der gesamten Betriebszeit sicher vermieden. Die Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Montage erfolgt vollumfänglich durch die Firma Thöni und unterliegt strengsten Qualitätskriterien. Durch die Dimensionierung der Welle und der speziellen Konstruktion der Lagerung wird keinerlei mechanische Unterstützung oder Auslenkungsbegrenzung der Welle im Fermenterinneren benötigt. Die Lagerung und Dichtung ist von außen zugänglich und kann bei Bedarf bei gefülltem Fermenter revisioniert werden.

Der patentierte Stahlboden des Fermenters „hängt“ zwischen den beiden Seitenwänden und ist über einen Inspektionsgang von außen zugänglich. Außen am Boden sind zugängliche Heizelemente angebracht über welche der Fermenter zu einem Großteil geheizt wird. Das Bodenblech verfügt über keine direkte Verbindung mit der darunter liegenden betonierten Bodenplatte, wodurch eine Kontrollierbarkeit des Fermenterbodens gegeben ist. Dies ist vor allem in Hinblick auf den Gewässerschutz von großem Vorteil.

4. Hygienisierung

Durch den thermophilen Betrieb als Pfropfenstromfermenter wird die Hygienisierung des Materials im Fermenter gewährleistet. Mittels einer Verfahrensprüfung nach Bioabfallverordnung wird diese Hygienisierung spezifisch für jeden Anlagenstandort nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt nach Ermittlung der minimalen Verweilzeit mittels eines Tracers durch die Einbringung von Probekörpern direkt in den Fermenter.

Die Temperatur des Fermenters wird an drei Stellen kontinuierlich gemessen und aufgezeichnet. Die protokollierten Werte gelten als zusätzlicher Nachweis gegenüber der Behörde, dass die Bedingungen der Hygienisierung nach Bioabfallverordnung dauerhaft eingehalten werden.

5. Gärrestkonditionierung

Der Gärrest wird mittels einer hydraulischen Kolbenpumpe dem Fermenter entnommen und der Entwässerung zugeführt. Die Entwässerung erfolgt mittels Thöni-Pressen, welche speziell für diesen Anwendungsfall entwickelt wurden. Weit über 100 dieser Pressen sind weltweit zur Entwässerung von Gärrest aus Bioabfallvergärungsanlagen im Einsatz.

Die Presse trennt den Gärrest in eine Flüssig- und eine Festfraktion auf, die dann der weiteren Behandlung bzw. Verwertung zugeführt werden. Die produzierte Flüssigfraktion (= Presswasser) wird auch verwendet, um die Konsistenz im Fermenter einzustellen. Im Mischer bzw. Fermenter wird hierzu das Presswasser mit dem frischen Bioabfall vermengt.

Optional ist auch eine Kompostierung des unentwässerten Gärrests zusammen mit Strukturmaterial möglich und somit kann der Anfall von überschüssiger Flüssigfraktion vermieden werden

6. Gärrestbehandlung

Der feste Gärrest weist nach der Presse einen Trockensubstanzgehalt von 35 bis 40 % auf und ist gut strukturiert, um ohne weiteres einer aeroben Nachrotte zugeführt werden zu können. Der Gärrest hat bereits mindestens einen Rottegrad III und kann mittels konventioneller Rottetechnik belüftet werden. Im Gegensatz zu einer klassischen Kompostierung ist keine weitere Bewässerung des Gärrestes mehr notwendig, im Gegenteil es ist darauf zu achten, so viel Feuchtigkeit wie möglich auszutreiben.

Speziell der erste Schritt der Rotte sollte möglichst in einem geschlossenen System erfolgen, da in dieser Phase mit einer erhöhten Ammoniakkonzentration in der Abluft zu rechnen ist. Nach der Rotte erfolgt schließlich eine Feinaufbereitung zur Produktion eines Qualitätskompostes.

Der flüssige Gärrest wird in Lagerbecken gesammelt und als Flüssigdünger in die Landwirtschaft abgegeben. Die Lagerbecken sind so zu konstruieren, dass eine Zugänglichkeit für die Räumung von Sedimenten möglich ist.

7. Maßnahmen zur Emissionsminderung

Der TTV-Fermenter an sich ist ein geschlossenes System, aus welchem keine Emissionen auftreten.

Die klassischen, geruchsbeladenen Emissionen, ähnlich jener einer Kompostierung, treten im Bereich der Anlieferung, Zwischenspeicherung und Nachrotte auf und werden üblicherweise mit einem Biofilter behandelt.

Im Bereich der Gärrestentwässerung und der ersten Aerobisierung ist mit einem erhöhten Anteil an Ammoniak in der Abluft zu rechnen. Diese Luft wird zuerst über einen sauren Wäscher konditioniert und erst im Anschluss dem Biofilter zur Reduktion der Geruchsstoffe übergeben.

Die Lagerbecken des flüssigen Gärrests werden mit gasdichten Membranen abgedeckt und können gleichzeitig als Biogasspeicher fungieren. Hierbei werden noch etwaige Restemissionen an Biogas gefasst und der Verwertung zugeführt.

Durch diese Vorgangsweise zeichnet sich eine Anlage mit der TTV-Technologie durch überdurchschnittlich geringe Emissionen von Treibhausgasen aus.

8. Erzeugte Produkte und favorisierte Vermarktung

Zum einen sind Vergärungsanlagen mit der TTV-Technologie Biomassekraftwerke, die ein energiereiches Biogas erzeugen. Das Biogas kann entweder direkt vor Ort mittels eines Blockheizkraftwerkes verstromt werden und die elektrische Energie in das öffentliche Netz eingespeist werden oder das Biogas wird mit einer Gasaufbereitungsanlage zu Biomethan aufbereitet und in das öffentliche Gasnetz eingespeist. Hier kann es dann entweder zur

Energieproduktion an spezifischen Einrichtungen, wie Krankenhäuser, Altersheime etc., mittels Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden oder es dient an Tankstellen als CNG (compressed natural gas) für den Antrieb von Fahrzeugen.

Zum anderen schließen Vergärungsanlagen mit der TTV-Technologie den Stoffkreislauf und stellen einen Qualitätskompost sowie Flüssigdünger her. Beides sind Produkte von einer definierten Qualität und mit RAL-Gütesicherung deklarierbar. Sowohl der Fertigungskompost als auch der flüssige Gärrest finden zum Großteil Einsatz in der Landwirtschaft, zur Düngung und Bodenverbesserung der Anbauflächen. Der Fertigungskompost kann aber auch noch weiter veredelt und abgesackt werden und findet dann Anwendung im Garten und Landschaftsbau bis hin zur Blumenerde für den Endverbraucher.

9. Besonderheiten des Verfahrens

Die TTV-Technologie zeichnet sich durch die hohe Betriebssicherheit und den außerordentlichen Gasertrag aus. Durch den kontinuierlich betriebenen Pfropfenstromfermenter wird der Bioabfall sukzessive abgebaut und zu Biogas umgewandelt. Durch die interne Prozesssteuerung kann das System flexibel auf Durchsatzleistung also Bioabfallmenge und Energiegehalt also Bioabfallzusammensetzung angepasst werden und bietet höchste Flexibilität im täglichen Anlagenbetrieb. Durch den speziellen Aufbau des Fermenters werden Sedimente und Störstoffe kontinuierlich ausgetragen und damit ein ausfallssicherer Fermenterbetrieb gewährleistet.

Der TTV-Fermenter wird von der Firma Thöni entwickelt, konstruiert, gefertigt, montiert und in Betrieb genommen, sodass hier sämtliche Kernkomponenten aus einer Hand kommen. Dadurch ist ein unerreichter Qualitätsstandard und eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Betreuung des Gesamtproduktes gegeben.

Referenzanlagen

Anlagenstandort	Land	Kapazität	Inputmaterial	Inbetriebnahme
Passau	Deutschland	39.000 t/a	Bioabfall	2004
Frankfurt	Deutschland	45.000 t/a	Bioabfall	2008
Belluno	Italien	22.000 t/a	Bioabfall	2011
Augsburg	Deutschland	55.000 t/a	Bioabfall	2013

Weitere Infos und Kontakt: www.thoeni.com

