

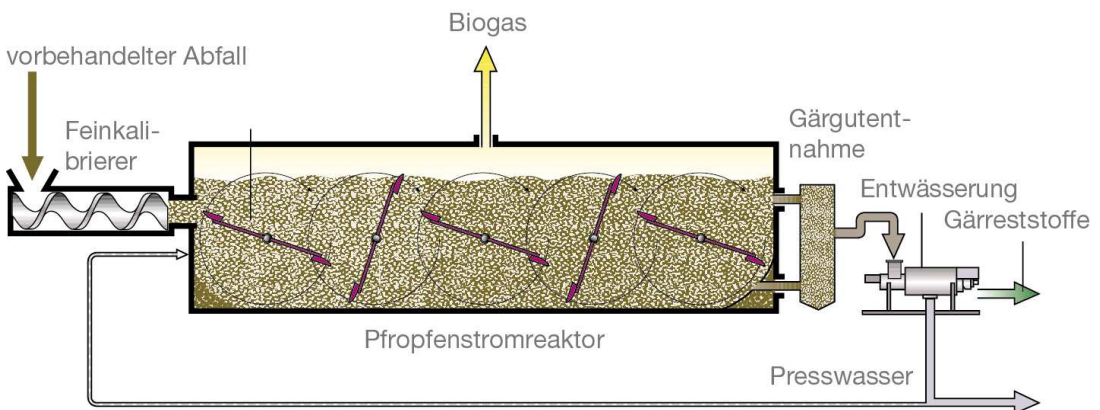
LARAN[®]-Trockenvergärung und LARAN[®]-Nassvergärung

1. Trockenvergärung im LARAN[®]-Pfropfenstromfermenter

Verfahren

Die patentierte, einstufige, thermophil oder mesophil betreibbare Trockenvergärung wurde für die anaerobe Behandlung von Feststoff-Substraten mit TS-Gehalten von 15 bis 45 % entwickelt. Das Vergärungsprinzip basiert auf einer pfropfenartigen Durchströmung eines liegenden Reaktors (Pfropfenstromfermenter).

Äußerste Robustheit kennzeichnet den Aufbau des Trockenfermenters, der in liegender Bauform als Betonkammer in Spezialbeton gefertigt wird. Der Fermenter besitzt mehrere hintereinander angeordnete, quer liegende Rührwerke, die die Bildung von Schwimm- und Sinkschichten zuverlässig verhindern. Alle Einzelkomponenten, wie die Beschickungseinheit, die Rührwerksantriebe, die Gärrestentnahme und die Gastechnik, sind wartungsfreundlich erreichbar und in der Regel eingehaust gestaltet.



Das aufbereitete organische Material wird durch eine kompakte Beschickungseinheit in den Fermenter gefördert. Bei Bedarf erfolgt dabei gleichzeitig die Einstellung des TS-Gehaltes im Input. Das Substrat durchströmt den liegenden Trockenfermenter als Pfropfenströmung. Am Fermenterende verlässt der Gärrest den Reaktor über ein verschleißarmes Austragssystem. Neben der Behandlung von Bioabfällen, Grünabfällen und organischen Gewerbeabfällen eignet sich dieses Verfahren vor allem auch zur Behandlung von Rest- bzw. Gemischtmüll mit hohen TS-Gehalten.

Um Verstopfungen und Blockierungen zu vermeiden, wird das Material auf < 60 mm zerkleinert. Aufgrund von länderspezifischen Anforderungen an die Hygienisierung, z. B. ABPR im Vereinigten Königreich, kann eine Vorzerkleinerung auf 40 oder 50 mm erfolgen müssen.

Beim Einsatz von organischer Fraktion aus Haus- oder Restabfällen wird in der Regel der Rohinput bei 80 bis 100 mm vorabgesiebt, um den Organikanteil im Fermenterinput zu erhöhen und gleichzeitig den Störstoffgehalt zu senken.

Das Material durchwandert den Fermenter im quasikontinuierlichen Pfpfenstrom und stellt – abhängig von TS-Gehalten – eine hohe definierte Verweilzeit im Fermenter sicher. Wird der Fermenter thermophil bei ca. 55 °C betrieben, so kann eine Hygienisierung des Materials gemäß BioAbfV während der Vergärung sichergestellt werden.

Verfahrensmerkmale und Vorteile

- hohe Biogasproduktion durch große Gasaustrittsfläche, geringen Fermenterfüllstand und mehrere Rührwerke (Langsamläufer)
- geringer Platzbedarf
- Einsatz kompakter kleiner Fermenter, da keine Materialverdünnung notwendig
- geringer Wärmeenergiebedarf und geringer Verschleiß durch minimierten Materialfluss
- je nach Materialeigenschaften kein bzw. sehr geringer Prozesswasserbedarf
- geringer Energiebedarf bei Materialaufbereitung, Förderung und Vergärung durch konsequenten Einsatz von Langsamläufern und versetzte Laufzeiten der Aggregate
- flexible Anpassung an Durchsatzschwankungen durch variablen Füllstand im Fermenter
- hoher OTS-Abbau durch quasikontinuierlichen Pfpfenstrom

Gärrestkonditionierung

Das LARAN[®]-Pfpfenstromverfahren wird mittlerweile mit einer Vielzahl von Verfahren zu Gärrestkonditionierung eingesetzt:

- Mischung von unentwässertem Gärrest mit Strukturmaterial und Trocknung und Nachrotte in einer Tunnelkompostierungsanlage
- Gärresttrocknung in einem Bandtrockner und Nachrotte in Kompostierungstunneln oder Nachrotteboxen
- einstufige Entwässerung in Pressschnecken und Nachrotte von festem Gärrest mit einem TS-Gehalt von ca. 45 % in Kompostierungstunneln oder intermittierend belüfteten Nachrotteboxen ohne Einsatz von Strukturmaterial. Die Flüssigphase der Entwässerung wird als Flüssigdünger mit hohem Düngewert in der Landwirtschaft eingesetzt

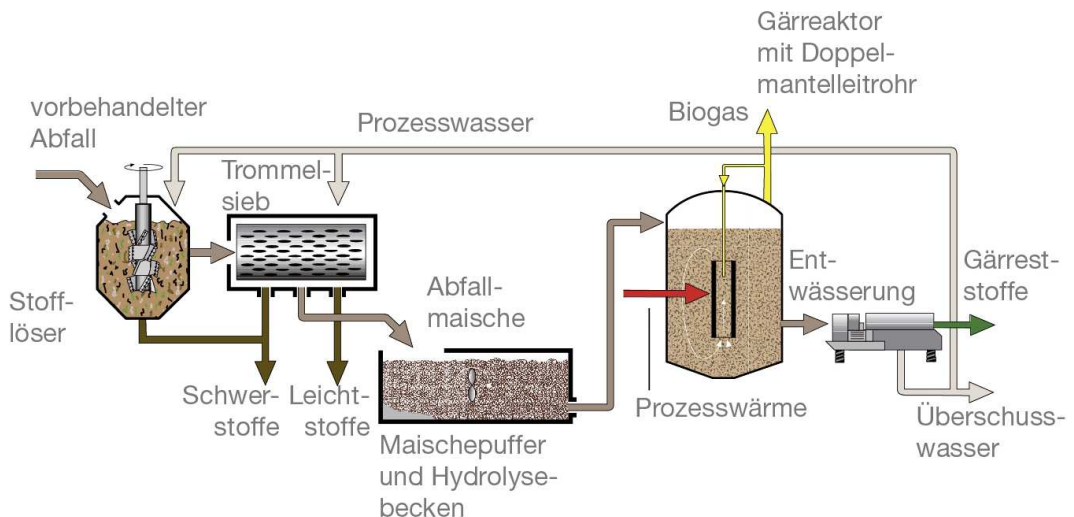
- zweistufige Entwässerung mit Einsatz von Dekantern zur Nachentwässerung der Flüssigphase (mit oder ohne Einsatz von Flockungshilfsmitteln je nach Anforderung an die Abwasserqualität) und Nachrotte der Mischung aus festem Gärrest von Pressschnecken und Dekantern mit oder ohne Einsatz von Strukturmaterial

2. Nassvergärung im LARAN[®]-Schlaufenreaktor

Verfahren

Das Nassverfahren für die Vergärung organischer Abfälle wird in Abhängigkeit vom Abfallinput und von den Standortbedingungen ein- oder zweistufig angeboten und kann in mesophiler oder thermophiler Betriebsweise realisiert werden. Beim zweistufigen Prozess handelt es sich um eine Reihenschaltung von gegebenenfalls intermittierend belüfteter Hydrolyse und anschließender Methanisierungsstufe.

Dieser patentierte Prozess gewährleistet durch seine Substratkonditionierung eine hohe Prozessstabilität und erhöht den Gesamtumsatz an Bioorganik. Neben der Möglichkeit des Einsatzes dieser Hydrolysestufe wird unsere Nassvergärungstechnologie wesentlich durch die Nassaufbereitung mittels Mülllöser und nachgeschalteter Siebtrommel bestimmt. Der voraufbereitete Abfall wird im Mülllöser zu einer pumpfähigen Suspension angemischt. Diese gelangt zur Störstoffabscheidung in die nachgeschaltete Siebtrommel. In dieser werden in der Maische noch vorhandene, im Mülllöser durch Sedimentation nicht ausreichend abgeschiedene Schwerstoffe sowie Leichtstoffe (Folien u. Ä.) abgetrennt. Die Maische gelangt anschließend in einen Puffer- und Hydrolysebehälter. Dieser dient zum Mengenausgleich zwischen Abfallannahme und Reaktorbeschickung und kann im Bedarfsfall als belüftete Hydrolyse ausgestaltet sein. Aus diesem Behälter wird die Maische in den Methanisierungsreaktor gefördert.



In diesem patentierten Schlaufenreaktor erfolgt die Umwälzung über Gaseinpressung in ein zentral angeordnetes Leitrohr, das als Doppelmantelleitrohr auch zum Wärmeeintrag genutzt werden kann. Die biochemische H₂S-Unterdrückung erfolgt reaktorintegriert ohne den Zusatz von Chemikalien durch Luftdosierung. Die vergorene Abfallsuspension wird mittels Dekanter entwässert. Der entwässerte Gärrest kann einer Verwertung oder einer weiteren Behandlung zugeführt werden. Die anfallende Flüssigphase (Fugat) wird zur Anmischung in den Mülllöser bzw. zur Spülung in die Siebtrommel zurückgeführt.

In der Voraufbereitung werden Störstoffe, welche im Vergärungsprozess zu Sedimentation oder zur Bildung von Schwimmdecken tendieren vorabgeschieden. Dies wird mit Hilfe von Absiebung und Hartstoffabscheidung durchgeführt.

Da die Nassvergärung im LARAN[®]-Schlaufenreaktor auf einem vollständig durchmischten Reaktor basiert, kann eine Hygienisierung des Materials gemäß BioAbfV während der Vergärung nicht sichergestellt werden.

Der LARAN[®]-Schlaufenreaktor kann sowohl mesophil (ca. 36 °C) als auch thermophil (ca. 55 °C) betrieben werden.

Verfahrensmerkmale und Vorteile

- störstoffminimierter Gärrest hoher Qualität zur Erzeugung hochwertiger Komposte
- flexibel und anpassungsfähig für eine breite Palette wechselnder Abfälle
- hohe Entsorgungssicherheit und Prozessstabilität durch Möglichkeit der zweistufigen Verfahrensführung
- prozessintegrierbare Hygienisierung
- hohe Abbauleistung und Biogasproduktion durch optimierte Prozessparameter
- Einsatz des vielfach bewährten Linde-Schlaufenreaktors mit prozessintegrierter H₂S-Unterdrückung und Schwimmdeckenzerstörung

Gärrestkonditionierung

Bei der Nassvergärung im LARAN[®]-Schlaufenreaktor ist in der Regel eine Entwässerung erforderlich:

- Entwässerung des Gärrests in Dekantern (mit oder ohne Einsatz von Flockungshilfsmitteln je nach Anforderung an die Abwasserqualität) und Nachrotte der Mischung aus festem Gärrest (bei ca. 30 % TS) und Strukturmaterial in Kompostierungstunneln oder intermittierend belüfteten Nachrotteboxen

- Einsatz des unentwässerten Gärrests als Flüssigdünger in der Landwirtschaft, wobei eine Teilentwässerung in Pressschnecken oder Dekantern erfolgt, um die erforderliche Menge an Prozesswasser für die Anmischung in der Nassaufbereitung zu produzieren.

3. Emissionsminderungen und Methanschlupf

Sowohl die LARAN[®]-Trockenvergärung als auch die LARAN[®]-Nassvergärung sind kontinuierliche Verfahren, die sich dadurch auszeichnen, dass es sich um absolut geschlossene Verfahren handelt. Dieser Umstand schließt Emissionen aus dem Vergärungsverfahren aus. Emissionen aus eventuell geruchsintensiven Nachrotteverfahren und Gärrestnachbehandlungen werden **durch den Einsatz von Nachrotteverfahren** mit einem hohen Technisierungsgrad (Tunnelkompostierung oder intermittierend belüftete Nachrotteboxen) und der Errichtung von modernsten Abluftbehandlungsanlagen minimiert.

Da sich beide Verfahren durch eine kontinuierliche Gasproduktion – ohne Schwankungen – bei einem konstant hohen Methangehalt von 55 bis 70 % auszeichnen, wird in der Regel 100 % des Biogases energetisch verwertet und der Methanschlupf aus den Verfahren auf ein Minimum reduziert. Lange Verweilzeiten in beiden Verfahren stellen einen maximalen Abbau der Organik in der Vergärungsstufe sicher und tragen – kombiniert mit einem technischen Nachrotteverfahren – dazu bei, dass auch der Methanschlupf in der Nachrotte auf ein Minimum reduziert wird.

4. Produkte und Produktvermarktung

Sowohl Komposte als auch Flüssigdünger aus dem LARAN[®]-Pfpfropfenstromverfahren werden – auch aufgrund der sichergestellten Hygienisierung gemäß BioAbfV in der Landwirtschaft eingesetzt. Die hohen Düngewerte beider Fraktionen und der Wert der Komposte als Bodenverbesserer führen in Deutschland und international zu einer steigenden Beliebtheit beider Produkte.

Nach gesonderter Hygienisierung in einer technischen Nachrotte oder einer besonderen Hygienisierungsstufe werden sowohl Flüssigdünger als auch Komposte aus dem LARAN[®]-Schlaufenreaktor in der Landwirtschaft eingesetzt.

Während in Deutschland und einigen anderen europäischen Staaten die Produkte aus Vergärungsanlagen nur in der Landwirtschaft eingesetzt werden, wenn der Ursprung des Materials aus getrennten Bioabfall- oder Speiserestesammlungen stammt, wird in anderen Ländern in Europa und dem Rest der Welt auch Kompost oder Flüssigdünger, der in Haus- oder Restmüllvergärungsanlagen produziert wurde, in der Landwirtschaft als Düngemittel oder Bodenverbesserer eingesetzt.

Referenzanlagen in Europa

Die folgenden, ausgewählten europäischen Referenzen beziehen sich nur auf Anlagen zur Verwertung von Bioabfällen, teilweise Haus- und Restmüll.

Anlagenstandort	Land	Kapazität	Inputmaterial	Inbetriebnahme
Helsinki	Finnland	44.000 t/a	Bioabfall	2015
Ljubljana	Slowenien	60.000 t/a	Gesiebte Feinfraktion Hausmüll	2015
Stalowa Wola	Polen	15.000 t/a	Gesiebte Feinfraktion Hausmüll	2015
Lemgo	Deutschland	35.000 t/a	Bioabfall, Grünabfall	2014
Quarzbichl	Deutschland	25.000 t/a	Bioabfall	2014
Alphen	Niederlande	50.000 t/a	Bioabfall	2014
Tychy	Polen	18.000 t/a	Gesiebte Feinfraktion Hausmüll	2014
Zell am See	Österreich	18.000 t/a	Bioabfall, Speisereste Klärschlamm	2013
Berlin	Deutschland	60 000 t/a	Bioabfall	2013
Freudenstadt	Deutschland	18 000 t/a	Bioabfall	2012
Brest	Weißrussland	45.000 t/a	Gesiebte Feinfraktion Hausmüll	2011
Middenmeer	Niederlande	80 000 t/a	Bioabfall	2011
Mondercange	Luxemburg	30.000 t/a	Bioabfall, NawaRo	2011
Hoppstädten- Weiherbach	Deutschland	23.000 t/a	Bioabfall, Speisereste	2002 Erweiterung 2008
Lille	Frankreich	62.000 t/a	Bioabfall, Speisereste Marktabfall, Grünabfall	2007
Western Isles	Großbritannien	8.500 t/a	Hausmüll, Bioabfall,	2006
Camposampiero	Italien	49.000 t/a	Bioabfall, Klärschlamm, Gülle	2005
Lissabon	Portugal	40.000 t/a	Bioabfall, Speisereste Marktabfall, Gewerbeabfall	2005
Madrid	Spanien	73.000 t/a	gesiebte Feinfraktion Hausmüll	2003
Barcelona	Spanien	150.000 t/a	gesiebte Feinfraktion Hausmüll	2002
Valladolid	Spanien	15.000 t/a	gesiebte Feinfraktion Hausmüll	2001
Radeberg	Deutschland	56.000 t/a	Bioabfall, Gewerbeab- fall, Klärschlamm	1999
Wels	Österreich	15.000 t/a	Bioabfall	1996

Weitere Infos und Kontakt: www.strabag-umweltanlagen.com