

## Das Kompogas-Verfahren

Kompogas gilt als Pionierin im Bereich der kontinuierlichen Trockenfermentation, spezialisiert auf die Vergärung von kommunalem, gewerblichem und industriellem Bioabfall. Seit 1991 entspricht das Anlagenkonzept den hohen Anforderungen der Abfallbewirtschaftung in Bezug auf Eigenständigkeit, Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Betrieb. 20-jährige Erfahrung gewährleistet höchste Betriebssicherheit und fortwährende technische Verbesserungen.

### Verfahrensbeschreibung

Das Kompogas-Verfahren ist ein thermophiler Trockenvergärungsprozess, in dem die aufbereiteten Bioabfälle den liegenden, zylinderförmigen Pfropfenstrom-Fermenter durchströmen. Aufgrund eines TS-Gehalts von > 30 % im Fermenter wird eine Durchmischung des Materials in Längsrichtung verhindert und dank der thermophilen Betriebsweise bei circa 55 °C der Nachweis der Hygienisierung im Fermenter gemäß Bioabfallverordnung (BioAbfV) erbracht.

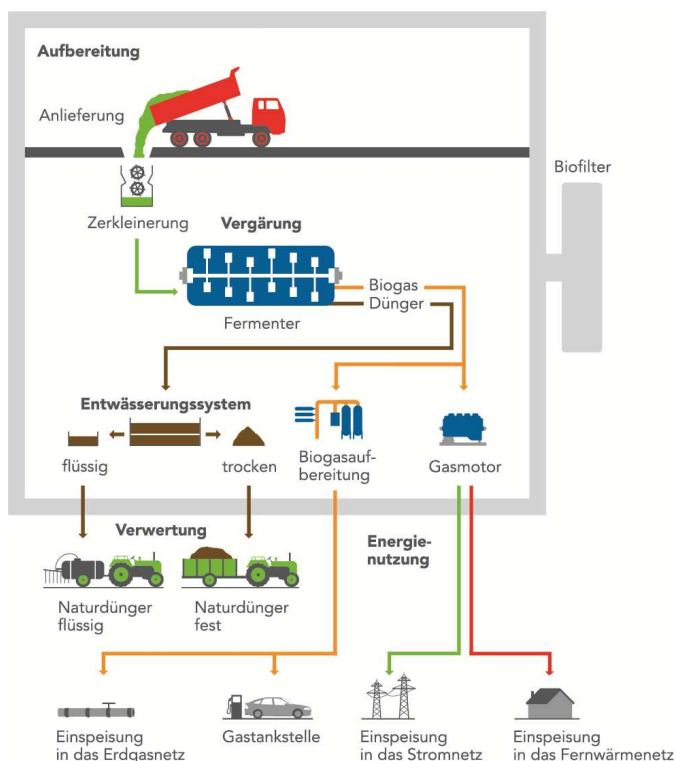


Abb. 1: Schematische Darstellung des Kompogas-Verfahrens

## Aufbereitung Bioabfall

Vor der Fermentation werden die Bioabfälle mittels Zweiwellenzerkleinerer zerkleinert und Magnetband und Sternsieb befreien den Bioabfall von Störstoffen. Diese Aufbereitung dient einerseits dem mechanischen Schutz der nachfolgenden Anlagentechnik, andererseits wird das Material für die Vergärung besser verfügbar. Der gesamte Ablauf der Aufbereitung bis zum Eintrag des Bioabfalls in den Fermenter kann voll- oder halbautomatisch erfolgen.

## Technik der Bioabfallvergärung

Der Kompogas-Fermenter wird über einen Zwischenspeicher 24 Stunden kontinuierlich mit aufbereiteten Bioabfällen beschickt. Der Prozessbiologie steht folglich eine stets konstante Menge an abbaubaren Inputmaterial zur Verfügung und der Prozess kann dadurch mit hoher Raumbelastung gefahren werden. Eine kontinuierliche Beschickung verhindert eine partielle Übersäuerung des Prozesses und garantiert einen gleichmäßig hohen Gasertrag.

Im liegenden zylindrischen Fermenter bildet sich durch den hohen TS-Gehalt von  $> 30\%$  eine pfropfenförmige Strömung. Das langsam laufende Rührwerk hat keine Förderwirkung, es dient lediglich der radialen Substratumwälzung, um Gasblasen aus dem Substrat zu lösen und absinkende Schwerstoffe aufzumischen. Die Prozessschritte von Hydrolyse über Säurebildung zur Methanbildung finden hintereinander im Pfropfenstrom statt.

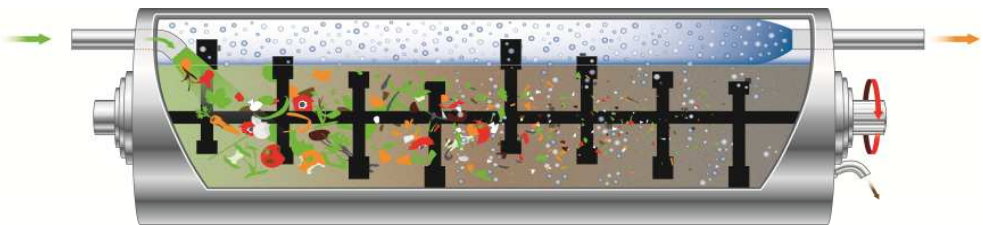


Abb. 2: Schematische Darstellung des Kompogas-Pfropfenstrom-Fermenters

Am Austrag werden weitestgehend abgebaute Gärreste ausgetragen, die hoch aktive Mikroorganismen enthalten. Rund ein Drittel der Austragsmenge gelangt über eine interne Impflleitung zur Eintragsseite des Fermenters und wird dem frisch eingetragenen Bioabfall beige-mischt, um dessen biologischen Abbau unmittelbar zu starten.

Die Betriebsweise des Fermenters im thermophilen Bereich ermöglicht eine hohe Gasausbeute bei vergleichsweise kurzer Verweilzeit im Fermenter. Typischerweise beträgt die mittlere Verweilzeit 18 bis 21 Tage.

Der Fermenter verfügt über verschiedene Sicherheitseinrichtungen, die das System gegen Überdruck, Überfüllung und unzulässige Prozessbedingungen schützen. Dadurch ist das System äußerst betriebssicher und einfach regelbar.

## Hygienisierung

Durch die definierte Verweilzeit im Pfropfenstrom kann die Hygienisierung gemäß der Bioabfallverordnung im Fermenter nachgewiesen werden. Die Hygienisierung nach BioAbfV erfolgt dank der thermophilen Betriebsweise im Pfropfenstrom und sorgt für sicheres Eliminieren der keimfähigen Samen und pathogenen Keime.

## Gärrestkonditionierung und Gärrestbehandlung

Die Gärreste aus dem Fermenter werden mittels Schneckenpressen entwässert, wobei die feste Fraktion in der Kompostierung aerob behandelt wird und die flüssige Fraktion (Presswasser) in der Landwirtschaft Verwendung findet. Als Alternative kann mittels Teilstromvergärung, bei der nur der energiereiche Teil des Bioabfalls in die Vergärung gegeben wird, das restliche organische Material am Fermenter vorbeigeführt und mit dem Gärrest vermischt werden. Die Mischung wird aerob in der Kompostierung behandelt, in welcher auch der Hygienisierungsnachweis des Teilstroms erfolgt.

## Erzeugte Produkte und favorisierte Vermarktung

Mit dem Kompogas-Fermenter und der nachgeschalteten Kompostierung werden vermarktungsfähige Gärprodukte (fest und flüssig) nach RAL-Gütesiegel der Bundesgütegemeinschaft Kompost erzeugt.

## Biogasverwertung

Durch die kontinuierliche Beschickung des Fermenters wird eine sehr gleichmäßige Biogasproduktion erreicht. Das Biogas kann dadurch direkt ohne weitere Zwischenspeicherung der Verwertung in einem Blockheizkraftwerk oder in einer Gasaufbereitungsanlage zugeführt werden.

## Maßnahmen zu Emissionsminderungen

Um die Emissionen von Lärm, Staub, Geruch und Treibhausgasen (THG) zu verhindern, werden Anlagen mit dem Kompogas-System weitestgehend geschlossen ausgeführt. Der Fermenter selbst ist ein geschlossenes System, das automatisch gefüttert respektive ausgelesen wird und damit keine Emissionen erzeugt. Die relevanten Emissionsquellen werden direkt erfasst und einem Biofilter mit vorgeschaltetem sauren Luftwäscher zugeführt. Lagertanks für Presswasser sind gasdicht abgedeckt und mit dem Gassystem verbunden.

## Besonderheiten des Verfahrens

Zwei herausragende Eigenschaften des Kompogas-Systems sind die einfache Anlagentechnik und die hohe Prozesssicherheit. In Verbindung mit dem überdurchschnittlichen Gasertrag bei gleichzeitig kleinem Platzbedarf eignet sich das Kompogas-Verfahren auch ideal zur Nachrüstung von bestehenden Kompostieranlagen.

## Referenzanlagen

Anlagenstandort	Land	Kapazität	Inputmaterial	Inbetriebnahme
Winterthur	Schweiz	25.000 t/a	Bioabfall	im Bau
Vétroz	Schweiz	20.000 t/a	Bioabfall	im Bau
Tarbes	Frankreich	35.000 t/a	Hausmüll	im Bau
Amarsul	Portugal	60.000 t/a	Hausmüll	im Bau
Clermont Ferrand	Frankreich	15.000 t/a	Bioabfall	2013
Coesfeld	Deutschland	40.000 t/a	Bioabfall	2013
Fulda	Deutschland	32.000 t/a	Bioabfall	2013
Tilburg	Niederlande	36.000 t/a	Bioabfall	2013
Zürich	Schweiz	25.000 t/a	Bioabfall	2013
Trittau	Deutschland	20.000 t/a	Bioabfall	2012
Angers	Frankreich	50.000 t/a	Hausmüll	2012
Faedo	Italien	32.000 t/a	Bioabfall	2012
Forbach	Frankreich	42.000 t/a	Bioabfall	2012
Novi Ligure	Italien	16.700 t/a	Bioabfall	2012
Terni	Italien	17.500 t/a	Bioabfall	2012
Vannes	Frankreich	15.000 t/a	Hausmüll	2012
Weurt	Niederlande	40.000 t/a	Bioabfall	2012
Witten	Deutschland	20.000 t/a	Bioabfall	2012
Backnang	Deutschland	36.000 t/a	Bioabfall	2011
Belluno	Italien	20.000 t/a	Bioabfall	2011
Chavornay	Schweiz	22.000 t/a	Bioabfall	2011
Ennigerloh	Deutschland	20.000 t/a	Bioabfall	2011
Ingolstadt	Deutschland	20.000 t/a	Bioabfall	2011
Wauwil	Schweiz	16.000 t/a	Bioabfall	2011
Aurich-Grossefehn	Deutschland	18.000 t/a	Bioabfall	2010
Rijsenhout	Niederlande	42.000 t/a	Bioabfall	2010
Villeneuve	Schweiz	20.000 t/a	Bioabfall	2010
Zwolle	Niederlande	45.000 t/a	Bioabfall	2010
Altdorf	Schweiz	5.000 t/a	Bioabfall	2009
Botarell	Spanien	54.000 t/a	Hausmüll	2009
Oensingen	Schweiz	18.000 t/a	Bioabfall	2009
Saint Lô	Frankreich	72.000 t/a	Hausmüll	2009
Volketswil	Schweiz	20.000 t/a	Bioabfall	2009
Flörsheim Wicker	Deutschland	45.000 t/a	Bioabfall	2008
Inwil	Schweiz	16.000 t/a	Bioabfall	2008
Klingnau	Schweiz	20.000 t/a	Bioabfall	2008



Anlagenstandort	Land	Kapazität	Inputmaterial	Inbetriebnahme
Lavigny	Schweiz	16.000 t/a	Bioabfall	2008
Montpellier	Frankreich	203.000 t/a	Hausmüll	2008
Wilp-Achterhoek	Niederlande	60.000 t/a	Bioabfall	2008
Amtzell	Deutschland	18.000 t/a	Bioabfall	2007
Gröbern	Deutschland	17.000 t/a	NawaRo	2007
Ilbenstadt	Deutschland	18.000 t/a	Bioabfall	2007
Oetwil am See 2	Schweiz	5.000 t/a	Bioabfall	2007
Regen	Deutschland	18.000 t/a	Bioabfall	2007
Rostock	Deutschland	40.000 t/a	Hausmüll	2007
Utzenstorf	Schweiz	12.000 t/a	Bioabfall	2007
Aarberg	Schweiz	16.000 t/a	Bioabfall	2006
Langenthal	Schweiz	4.000 t/a	Bioabfall	2006
Ottenbach	Schweiz	16.000 t/a	Bioabfall	2006
Pratteln	Schweiz	15.000 t/a	Bioabfall	2006
Weissenfels 2	Deutschland	25.000 t/a	Bioabfall	2006
Jona	Schweiz	5.000 t/a	Bioabfall	2005
La Rioja	Spanien	75.000 t/a	Hausmüll	2005
Lenzburg	Schweiz	5.000 t/a	Bioabfall	2005
Martinique	Frankreich	20.000 t/a	Bioabfall	2005
Uzwil 2	Schweiz	20.000 t/a	Bioabfall	2005
Passau	Deutschland	39.000 t/a	Bioabfall	2004
Bachenbülach 2	Schweiz	4.000 t/a	Bioabfall	2003
Weissenfels 1	Deutschland	12.500 t/a	Bioabfall	2003
Oetwil am See 1	Schweiz	10.000 t/a	Bioabfall	2001
Roppen	Österreich	10.000 t/a	Bioabfall	2001
Alzey-Worms	Deutschland	28.750 t/a	Bioabfall	1999
Frankfurt a.M.	Deutschland	30.000 t/a	Bioabfall	1999
Uzwil 1	Schweiz	20.000 t/a	Bioabfall	1998
Braunschweig	Deutschland	26.000 t/a	Bioabfall	1997
Hunsrück	Deutschland	10.000 t/a	Bioabfall	1997
Lustenau	Österreich	10.000 t/a	Bioabfall	1997
München-Erding	Deutschland	32.000 t/a	Bioabfall	1997
Kempten	Deutschland	10.000 t/a	Bioabfall	1996
Otelfingen	Schweiz	12.500 t/a	Bioabfall	1996
Samstagern	Schweiz	10.000 t/a	Bioabfall	1995
Bachenbülach 1	Schweiz	8.000 t/a	Bioabfall	1994
Rümlang	Schweiz	8.500 t/a	Bioabfall	1991

Weitere Infos und Kontakt: [www.axpo.com/kompogas](http://www.axpo.com/kompogas)

