



BIOLOGISCHE BEHANDLUNG ORGANISCHER ABFÄLLE

WE MAKE THE WORLD A CLEANER PLACE



**Steinmüller
Babcock
Environment**

SBENG

NIPPON STEEL & SUMIKIN ENGINEERING GROUP

Steinmüller Babcock Environment: innovativ und global

Steinmüller Babcock Environment (SBE_{ENG}) plant und realisiert Anlagen zur Behandlung unterschiedlicher Abfallstoffe in enger Abstimmung mit den Kunden. Das Leistungsspektrum umfasst sowohl die thermische und biologische Abfallbehandlung als auch Verfahren zur Luft- und Gasreinigung.



Unsere Leistungen sind speziell auf die jeweiligen Anforderungen zugeschnitten. Ob als Lieferant der gesamten Verfahrenskette oder einzelner Komponenten – auf Grundlage unserer langjährigen Erfahrung optimieren wir permanent unsere Produkte und Prozesse für einen langfristig effizienten und wirtschaftlichen Betrieb. Im Bereich der biologischen Verfahren stützen wir uns auf die Erfahrungen aus dem Bau schlüsselfertiger Vergärungsanlagen seit 1997.

Mit mesophilen und thermophilen Anlagen können wir vom getrennt gesammelten Bioabfall bis hin zu gemischten Siedlungsabfällen in mechanisch-biologischen Aufbereitungsanlagen (MBA) das gesamte Spektrum des Abfallaufkommens behandeln. Mit einem Gärbehälter decken wir einen Leistungsbereich von 20.000 bis 40.000 Mg/a ab, die Kombination von mehreren Gärbehältern ermöglicht Durchsätze bis zu 200.000 Mg/a in einer Linie. SBE_{ENG} setzt dabei aufgrund der jahrzehntelangen Betriebserfahrungen bei der Anaerobtechnik auf ein Gärbehältersystem ohne bewegliche Einbauten. Damit sind Schäden und Verschleiß am Rührwerk kein Thema mehr.

Liefer- und Leistungsspektrum für die biologische Abfallbehandlung:

- Turnkey-Abwicklung von der Genehmigungsplanung bis zum Leistungsbetrieb
- Aufbereitungsanlagen für Biomethan zur Einspeisung ins Netz oder alternative Verwendung
- Energetische Nutzung des Biogases zur Strom-, Wärme- oder Dampferzeugung, z. B. mittels Blockheizkraftwerken
- Vergärungsanlagen je nach Aufgabenstellung von der mechanischen Vorbehandlung bis hin zur aeroben Nachbehandlung und Störstoffentfernung
- Behandlung der Prozessabluft mittels chemischer, biologischer oder thermischer Verfahren (Wäscher, Biofilter oder regenerativ-thermische Oxidation)



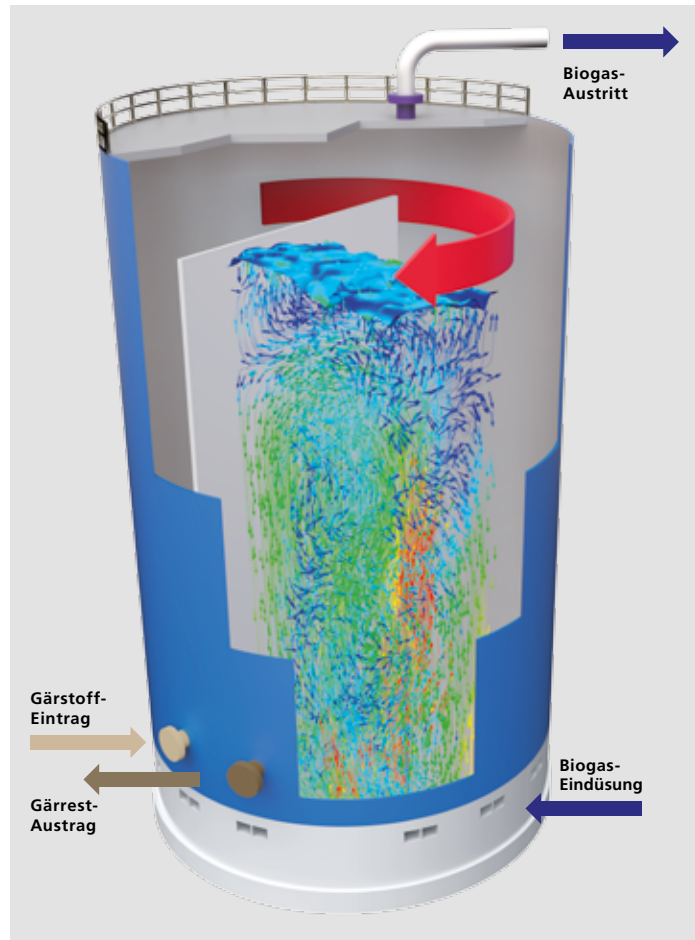
Gärbehälter ohne bewegliche Einbauten

Prozessdynamik

Der SBENG Gärbehälter zeichnet sich durch seine besondere Prozessdynamik aus: Die horizontale Bewegung des Gärstoffs vom Materialeintrag um eine Trennwand herum zum Austrag mit dem Charakter einer Pfropfenströmung verhindert wirksam Kurzschlussströmungen. In der Vertikalen wird der Gärstoff in Form einer Schlaufenströmung („Mammutpumpeneffekt“) in den jeweils angesteuerten Sektoren des Gärbehälters volldurchmischt und stellt somit eine effiziente Kontaktflächenerneuerung zum Substrataustausch sicher. Diese Verfahrenscharakteristik wird äußerst wirkungsvoll von einem Effekt überlagert, der bei gepulsten Reaktoren leistungssteigernd wirkt: Der während der Gaseinpressung ablaufende Vorgang des Anhebens und anschließenden Zurückfallens des Gärstoffs überträgt einen starken Mischimpuls, der zur Ablösung bereits feinsten Gasbläschen vom Substrat führt. Das so entstandene biochemische Konzentrationsgefälle fördert die unmittelbare Wiederaufnahme des methanogenen Stoffwechsels.



Technikraum unter dem Gärbehälter



Funktion des Gärbehälters

Vorteile

Höchste anaerobe Abbauleistungen

Die langjährige Statistik der Gasproduktionsraten zeigt bei Anlagen mit Gaseinpressung aufgrund des oben beschriebenen Prozesses hohe bis sehr hohe spezifische Gasbildungsrate. Aufgrund der intensiven Kontaktflächenerneuerung während der Gaseinpressung und den hierdurch aufgeprägten Scherkräften erfolgt ein optimaler Aufschluss und eine gute Zugänglichkeit der Substrate für den mikrobiellen Abbau der verfügbaren Organik.

Kompakter Footprint

Stehende Gärbehälter ohne bewegliche Einbauten haben sich im langjährigen Betrieb bewährt und zeichnen sich durch einen geringen Platzbedarf aus. Realisiert wurden bereits Volumina bis 4.500 m³ je Einzelbehälter.

Hohe Verfügbarkeit

Erfahrungen mit Anlagen, die seit Ende der 90er Jahre in Deutschland in Betrieb sind, zeigen, dass erst nach etwa 10 Jahren oder später ein Ausräumen von Ablagerungen erforder-

lich werden kann. Eine in 1999 erstellte Referenzanlage in Freiburg befindet sich beispielsweise seitdem im ununterbrochenen Betrieb. Stillstandzeiten durch Schäden oder Verschleiß an beweglichen Einbauten gibt es nicht.

Wartungsfreundlichkeit

Unterhalb des Gärbehälters ermöglicht ein begehbare Serviceraum den direkten Zugang zur Gaseinpressung. Auf diese Weise sind Rohrleitungen, Steuerarmaturen und Gasinjektoren zwecks Wartung und Kontrolle sehr leicht zugänglich.

Flexibilität

Kombinationen von bis zu 6 Gärbehältern in einer Linie ermöglichen einen wirtschaftlichen Jahresdurchsatz von 20.000 bis zu 200.000 Mg in der Vergärung.

Langlebigkeit

Die Gärbehälter sind in langlebiger, robuster Spannbetonausführung in monolithischer Gleitschalung für Einzelvolumina von ca. 1.500 bis 4.500 m³ ausgeführt.

Referenzanlagen

Vergärungs- und Kompostieranlage Lindlar-Remshagen / Deutschland: getrennt gesammelter Bioabfall (mesophil)



Anlagenkapazität:
35.000 Mg/a

Reaktorvolumen:
2 x 3.000 m³

Abfallzusammensetzung:
Bioabfälle 36 % TS, 70 % OTS

Verweilzeit:
21 - 25 Tage

Biogaserzeugung:
130 - 140 Nm³/Mg Eintrag
in den Gärbehälter

Spezifische Methanproduktion:
240 - 260 Nm³/Mg OTS Eintrag

Biogasnutzung:
Strom- und Wärmeerzeugung
(Leistung 940 kWel)

Inbetriebnahme:
1998

Bioabfall-Vergärungsanlage Freiburg / Deutschland: getrennt gesammelter Bioabfall (thermophil)



Anlagenkapazität:
36.000 Mg/a

Reaktorvolumen:
1 x 4.000 m³

Abfallzusammensetzung:
Bioabfälle aus getrennter
Sammlung

Verweilzeit:
21 - 25 Tage

Biogaserzeugung:
125 - 130 Nm³/Mg Eintrag
in den Gärbehälter

Spezifische Methanproduktion:
275 Nm³/Mg OTS Eintrag

Biogasnutzung:
Strom- und Wärmeerzeugung

Besonderheit:
Standort in einem Gewerbegebiet

Inbetriebnahme:
1999

Hausmüll-Behandlungsanlage La Coruña / Spanien: gemischter Hausmüll (mesophil)



Anlagenkapazität:
182.500 Mg/a

Reaktorvolumen:
4 x 4.500 m³

Abfallzusammensetzung:
Hausmüll

Verweilzeit:
16 - 20 Tage

Biogasproduktion:
130 - 150 Nm³/Mg Eintrag
in den Gärbehälter

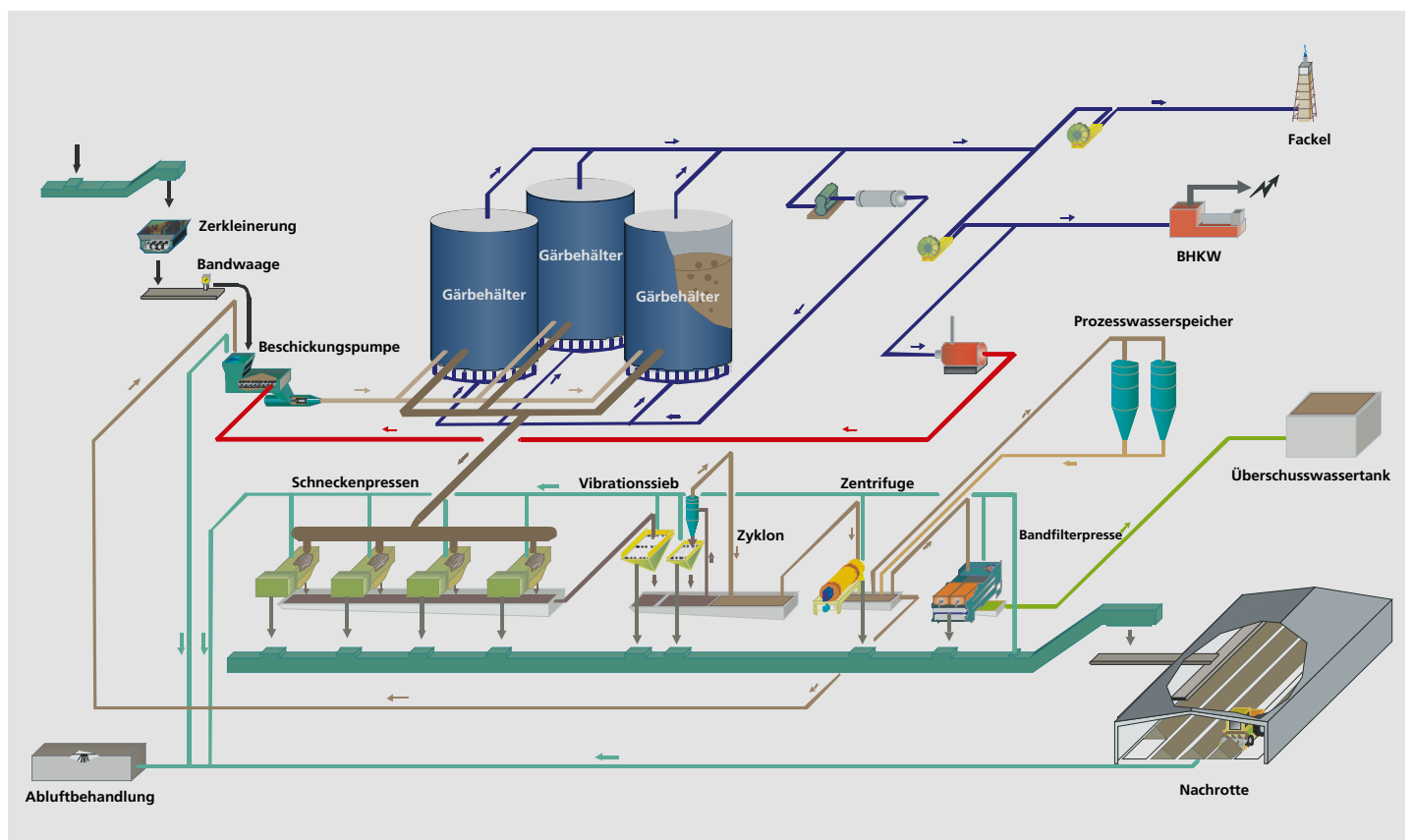
Spezifische Methanproduktion:
250 - 270 Nm³/Mg OTS Eintrag

Biogasnutzung:
Strom- und Wärmeerzeugung
(5x 1250 kWel)

Besonderheit:
Rückgewinnung von Wertstoffen

Inbetriebnahme:
2002

Beispielhaftes Anlagenschema



Biologische Abfallbehandlung mit anaerober Vergärung

Der anaerobe Abbau der organischen Fraktion, die sogenannte „Methanisierung“, repräsentiert einen zunehmenden Anteil an der nachhaltigen Abfallbehandlung. Diese typischerweise feuchten Fraktionen mit niedrigem Heizwert im gemischten Haushaltsabfall sind kaum geeignet für die thermische Abfallbehandlung, aber ideal für die biologische Umsetzung zu Biogas. Die Vergärung kann unter mesophilen (35° - 40° C) oder thermophilen (55° - 60° C) Bedingungen erfolgen, jeweils angepasst an die spezifischen Anforderungen an die Nachbehandlung oder die Entsorgung der Endprodukte (z. B. TASI konforme Deponierung). Der entstehende Gärrest kann mechanisch getrennt werden in eine feste Fraktion mit ca. 50 % Trockensubstanz (TS) und eine flüssige Fraktion. Diese wird als Verdünnungswasser zum Einstellen der TS-Konzentration im Vergärungsprozess partiell recycelt.



Biogasnutzung mittels BHKW in Containerbauweise mit Fernwärmeauskopplung

Typische Betriebsparameter:

Hydraulische Verweilzeit	18 – 25 Tage
Biogasproduktion (I.M.)	100 – 165 Nm ³ /h
Methankonzentration	48 – 60 %

Energiebilanz (BHKW) je Tonne Müll zur Vergärung

Biogas	600 – 1.000 kWh/Mg
Elektrisch (*)	240 – 420 kWh/Mg
Thermisch (**)	270 – 450 kWh/Mg

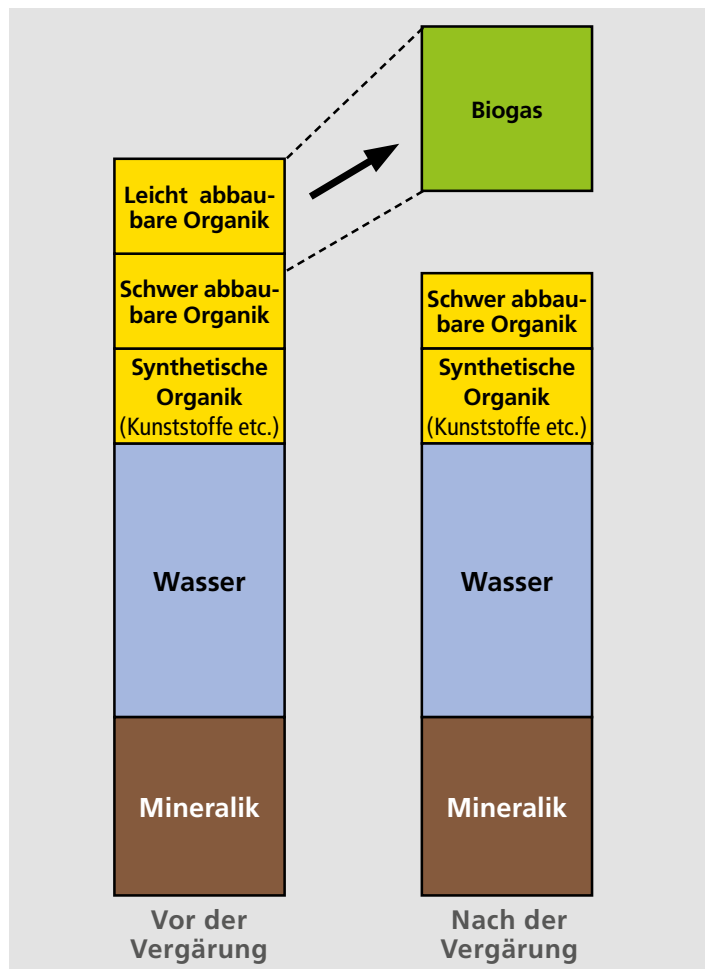
(*) Biogasmotor mit 40 – 42 % elektr. Wirkungsgrad

(**) Heißwasser / Dampf aus Abgaswärmetauscher

Getrennte Sammlung von Bioabfällen im KrWG

Unterstützt wird die Vergärungstechnologie durch die Gesetzgebung: In Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie der EU in nationales Recht verpflichtet das 2012 erlassene Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) in § 11 Abs. 1 KrWG Abfallerzeuger und öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger dazu, überlassungspflichtige Bioabfälle spätestens ab dem 1. Januar 2015 getrennt zu sammeln. Gemäß der Begriffsdefinition „Bioabfall“ in § 3 KrWG sind von dieser Vorgabe sowohl Garten-, Park- und Landschaftspflegeabfälle als auch Nahrungs- und Küchenabfälle betroffen. Zur weiteren Ausgestaltung der im KrWG formulierten Anforderung zur Getrenntsammlung von Bioabfällen beabsichtigt der Gesetzgeber die in § 11 Abs. 2 KrWG enthaltene Verordnungsermächtigung zu nutzen und eine Neufassung der Bioabfallverordnung vorzunehmen.

Quelle: TEXTE 84/2014 Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.



Produktion von Biogas durch anaeroben Abbau von Organik

Kombinierte biologisch-thermische Behandlung von Abfällen

Als führender Hersteller von thermischen und biologischen Abfallbehandlungsanlagen bietet SBEng auch Anlagen an, bei denen die Vorteile von biologischen Verfahren der Abfallbehandlung mit denen von thermischen Verfahren in effizienter Weise kombiniert werden.

Durch eine intelligente Voraufbereitung wird unsortierter Hausmüll in drei Fraktionen getrennt: eine Fraktion mit hoher Feuchte und großem Biomasseanteil, die in einer Vergärungsanlage behandelt wird, eine relativ trockene Fraktion mit hohem Heizwert, die in einer Verbrennungsanlage behandelt wird sowie eine dritte Fraktion, die sowohl verbrannt als auch vergärt werden kann. Durch die Trennung der Fraktionen wird der Feuchtgehalt des Brennstoffs der Verbrennungsanlage reduziert und damit die Effizienz gesteigert. Außerdem wird die Abfallmenge in der Verbrennung reduziert, wodurch sich die Größe der Anlage erheblich verringert.

Die Möglichkeit der wahlweisen Verbrennung oder Vergärung der dritten Fraktion ermöglicht zudem eine Steigerung der Flexibilität der Gesamtanlage: durch die Möglichkeit zur Umleitung des Abfalls in die Vergärungsanlage kann die Verbrennungsanlage flexibel auf Lastanforderungen aus dem Netz reagieren, ohne dass die Gesamtanlage eine Kapazitätsveränderung erfährt. Eine konstant hohe Entsorgungskapazität der Gesamtanlage bleibt dadurch also immer erhalten.

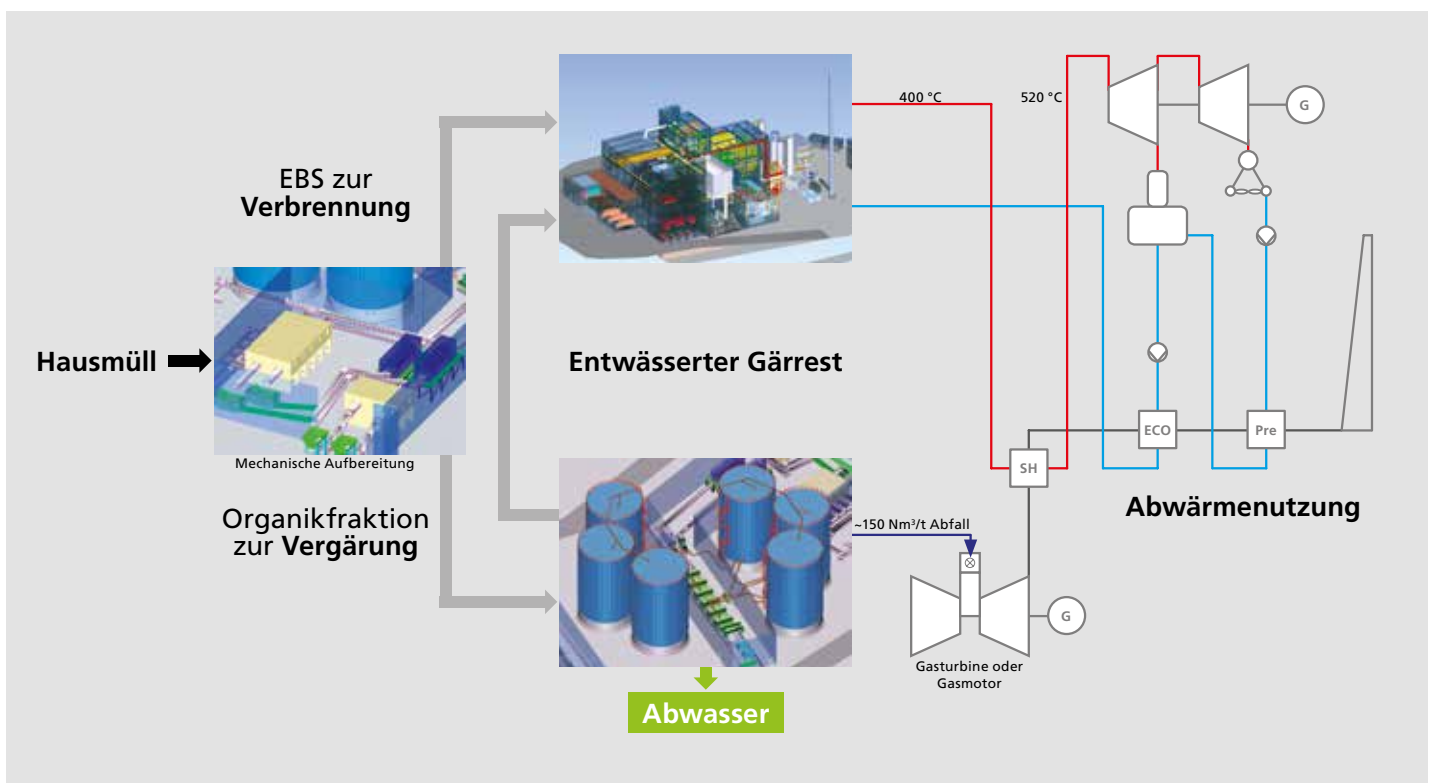
In der Vergärung wird aus der Organik ein Biogas gewonnen, das mit einem Gasmotor oder einer Gasturbine verstromt werden kann. Die Abgaswärme wird genutzt, um den Dampf der Müllverbrennung auf sehr hohe Dampftem-

peraturen zu überhitzen. Der 400° C heiße Frischdampf kann auf diese Weise auf bis zu 520° C überhitzt werden. Bei der von Steinmüller Babcock angebotenen Technik besteht für die Anlage dabei trotz der sehr hohen Dampftemperaturen kein erhöhtes Korrosionsrisiko. Zusätzlich zur Überhitzung des Dampfes werden Kondensat und Speisewasser durch das Abgas der Gasturbine, bzw. des Gasmotors vorgewärmt. Hierbei wird auch niederkalorische Prozesswärme optimal ausgenutzt. In Zeiten, in denen nur ein geringer Strombedarf besteht, kann das Biogas auch zu Biomethan aufbereitet und je nach Bedarf in das öffentliche Gasnetz eingespeist werden.

Der Gärrest aus der Vergärungsanlage wird mechanisch entwässert und anschließend je nach gesetzlicher Situation weiter behandelt. Er kann sowohl direkt in der Verbrennungsanlage behandelt oder nach einer Kompostierung auf einer Deponie als Abdeckmaterial genutzt werden.

Beide Anlagen können jederzeit sowohl kombiniert als auch vollständig unabhängig voneinander betrieben werden. Dies ist insbesondere dann relevant, wenn eine der beiden Anlagenteile in Revision geht oder wenn besondere Leistungsanforderungen aus den angeschlossenen Strom-, Gas- und Fernwärmenetzen bestehen. Durch eine intelligente Steuerung passt sich die von Steinmüller Babcock gelieferte Kombianlage optimal an die jeweiligen Anforderungen an und garantiert dabei zu jeder Zeit die sichere Behandlung der ankommenden Abfallmengen.

Aufgrund umfangreicher Erfahrungen ist Steinmüller Babcock auch in der Lage neue Vergärungsanlagen verfahrenstechnisch in bestehende Verbrennungsanlagen zu integrieren.



Beispiel einer Kombianlage



Steinmüller Babcock
Environment GmbH
Fabrikstraße 1
51643 Gummersbach

Telefon: +49(0)2261 85-0
Telefax: +49(0)2261 85-3309

info@steinmueller-babcock.com
www.steinmueller-babcock.com



**Steinmüller
Babcock
Environment**
SBENG NIPPON STEEL & SUMIKIN ENGINEERING GROUP

