Das Magazin für modernes Biogasmanagement

8760

IFAT Sonderausgabe

Brancheninformationen der WELTEC BIOPOWER GmbH

Mai 2018

BESUCHEN SIE UNS!

IFAT 2018

Halle A4, Stand 219

Waste-to-Energy
Hohes Bioabfallpotential
Seite 6

Schlachtabfälle
Grüne Energie vom Schlachthof
Seite 8

Schlammstabilisierung
Anaerobe Klärschlammvergärung
Seite 13

Liebe Leserinnen und Leser,

wir freuen uns Ihnen auf der IFAT 2018 unsere bewährten Technologien für anaerobe Energieanlagen präsentieren zu dürfen. Mit der 8760 halten Sie bereits einen guten Überblick über unser Leistungsspektrum in Ihren Händen.

Unabhängig davon, ob es Lebensmittel-Reste, Gemüseabfälle oder Klärschlämme sind – zentral für die Nutzung der Energiepotenziale ist eine effektive Substratverarbeitung. Lesen Sie auf Seite 7 wie sich unser Eintragssystem **MULTI**Mix im Umgang mit ganz unterschiedlichen Roh- und Reststoffen bewährt.

So kann heutzutage auch fast alles energetisch verwertet werden, was bei der Schlachtung abfällt. Vorausgesetzt die richtige Technik kommt zum Einsatz. Auf was es sonst noch ankommt und welche Behandlung die einzelnen Abfälle erfordern, entnehmen Sie den Seiten 8 und 9.

Auch im Biomethan steckt viel Energiepotenzial. Für einen hohen Methangehalt muss das Biogas jedoch richtig aufbereitet werden. Die vier Fallbeispiele auf den Seiten 10 und 11 führen aus, was jeweils notwendig ist, damit sich der Erdgasersatz weltweit in ganz unterschiedlichen Anwendungen etablieren kann.

In Australien und in Bayern haben wir zwei besondere Abwasserprojekte realisiert. Die Reportagen auf Seite 12 und 13 berichten wie Klärschlamm zusammen mit Ko-Substraten ein Megawatt elektrische Leistung erzielt, aber auch wie Klärschlamm bei einer 13.000 EW Kläranlage erfolgreich anaerob stabilisiert werden kann.

Gerne sprechen wir mit Ihnen persönlich darüber wie Sie Ihre Substrate am besten einbringen können: In Halle A4 auf unserem Stand 219.

Wir freuen uns auf Sie!

Herzlichst, Ihr

Jens Albartus

Inhalt

4
Energieanlagen aus Edelstahl
Fotostory über die Komponenten einer Biogasanlage aus Edelstahl

8
Energie vom Schlachthof
Ein Praxisbeispiel aus Nordirland zeigt die energetische Nutzung von Schlachtabfällen.

12
Klärschlamm in Australien
Beispiel einer 1 MW Biogasanlage eines australischen Wasserversorgers.

6
Kapital auf Halde
Ein hohes Energiepotenzial steckt in organischen Abfällen, die bislang zu wenig für die Biogaserzeugung genutzt werden.

7
MULTIMix
Der **MULTI**Mix sorgt für eine bakteriengerechte Vorbehandlung der Inputstoffe.

10
Biomethan
Zu Biomethan aufbereitetes Biogas hat vielfältige Nutzungsmöglichkeiten - als Erdgasersatz oder als Treibstoff .

13
Klärschlammstabilisierung
Mit einer Anaerobstufe kann nicht nur der Schlamm stabilisiert werden, sondern auch Energie hergestellt werden.

14
WELTEC weltweit
Auswahl unserer weltweiten Referenzen

Impressum
Herausgeber: WELTEC BIOPOWER GmbH
Zum Langenberg 2, 49377 Vechta
Telefon 04441 99978-0, Fax 04441 99978-8
www.weltec-biopower.de

Redaktion & Gestaltung:
Ann Börries, presse@weltec-biopower.de

Copyright: Die Urheberrechte für Texte, Fotos, Illustrationen und Grafiken liegen, sofern nicht anders gekennzeichnet, bei WELTEC BIOPOWER. Nachdruck oder eine andere Art der Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Fotonachweise: S. 2: antiksu - fotolia.com, S. 10-11: privat

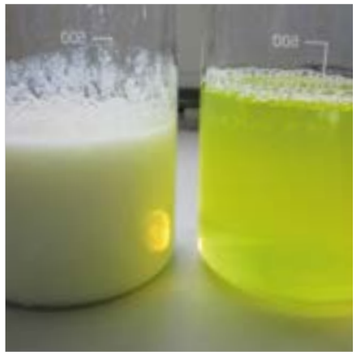
8760 ist eine Zeitschrift für Kunden und Interessenten von WELTEC BIOPOWER. Das Magazin kann kostenlos abonniert werden.

Fotostory: Energieanlagen für die Abfallindustrie

Energieanlagen aus Edelstahl

Moderne Abfallanlagen von WELTEC BIOPOWER produzieren aus den unterschiedlichsten organischen Abfällen grüne Energie. Die Stärke von WELTEC BIOPOWER sind individuelle Lösungen: Sowohl in der technischen Anlagenauslegung als auch im Substratmix spiegelt sich das Know-how der Ingenieure wider. So entstehen flexible Konzepte für jeden Kunden.

Inputstoffe: Produktionsreste


Inputstoffe: Molkereiabfälle

Inputstoffe: Fehlchargen

Annahmebunker

Entpackungstechnik

Zerkleinerung/ **MULTI**Mix

Behälterbau in Segmenten

Edelstahlfermenter von innen

Tauchmotorrührwerk

Doppel-Propellerrührwerk

Zentraler Pumpenblock

Gasspeicher & Kontrolleinheit

BHKW

Aufbereitung zu Biomethan

Prozessleitsystem/ Leitwarte

Externe Gasentschwefelung

Hygienisierung

Separation

Hohes Bioabfall-Potenzial

Kapital auf Halde

Millionen Tonnen Biomüll landen größtenteils ungenutzt auf Deutschlands Deponien. Dabei schlummern in diesen Energieträgern enorme Mengen Biogas. Immer wieder gibt es Meldungen über die energetische Verwertung von aussortieren Lebensmitteln, wie vor einigen Jahren die Pferdefleischlasagne. Diese Berichte zeigen, wie stark sich die Nutzung biogener Reststoffe für Kommunen und private Entsorgungsunternehmen lohnen kann. Denn immerhin sind in einer Tonne Bioabfall umgerechnet 600 bis 800 Kilowattstunden Energie enthalten – genug, um fünf Kühlschränke ein Jahr lang mit Strom zu versorgen.

So positiv die Nachrichten klingen, so trügerisch sind sie aber auch. Laut einer Studie des Bundesumweltministeriums werden diese organischen Abfälle längst nicht alle sinnvoll verwendet: Rund ein Drittel landet ungenutzt auf Deponien. Die Menge der separat eingesammelten biologischen Haushaltsabfälle beziffert die Studie auf jährlich etwa 3,8 Millionen Tonnen. Würden alle Biogas-Potenziale von Bioabfällen in Deutschland ausgeschöpft werden, entspräche dies einer Energieausbeute von knapp 0,64 Millionen Terrajoule. Ausreichend um fünf Millionen Haushalten ein Jahr lang Strom zu liefern.

Potenzial erkannt

Angesichts dieser Fakten sollte das Interesse von Kommunen und privaten Entsorgungsunternehmen groß sein, das Vorhaben, das vor über 25 Jahren in Deutschland begonnen wurde, weiter auszubauen: Biogene Siedlungsabfälle zu trennen und damit die Voraussetzungen dafür zu schaffen, Müllschätze energetisch noch konsequenter zu erschließen. Die Politik hat dies bereits erkannt und im Kreislaufwirtschaftsgesetz festgelegt, dass Entsorger in Deutschland seit dem Jahr 2015 alle organischen Abfälle getrennt einsammeln müssen. Doch was geschieht mit den Abfällen?

Technische Lösungen finden

Um die Ressourcen zu nutzen, sind neben geeigneten Rahmenbedingungen vor allem technisch ausgereifte Gesamtkonzepte notwendig. Nur so kann die Vergärung von Biomasse zum Fundament einer nachhaltigen Energieversorgung werden. Ein nützlicher Baustein dafür: Deutschland ist auf diesem Feld Technologieführer. Dennoch: Beim Anteil der Biogasanlagen, die auf Bioabfälle setzen, hinkt Deutschland stark hinterher. Von rund 9.000 Anlagen werden hierzulande lediglich 1,3 Prozent mit biogenen Reststoffen gefüttert, während es in Großbritannien mit 301 von 578 Anlagen etwas über die Hälfte sind. Individuelle Lösungen mit technischen Besonderheiten sind aber auch immer wieder eine Herausforderung, denn jede Anlage muss auf die Anforderungen des Betreibers zugeschnitten sein. Diese individuellen Planungen sind es auch, die von den zahlreichen WELTEC Kunden aus dem Ausland geschätzt werden. Entsprechend sind Biogasanlagen für organische Reststoffe in Frankreich und Großbritannien keine Seltenheit.

Ausland gibt Beispiele

In der französischen Champagne ist eine Abfall-Anlage, der neben Speiseresten, Backabfällen und Flotatfetten auch Rasenschnitt und Rindergülle zugeführt werden, seit einigen Jahren in Betrieb. Jeden weiteren potenziellen Abfallstoff, wie z.B. Senf, Mayonnaise oder Fertigsuppen, können die Betreiber mit dem biologischen Service von WELTEC BIOPOWER abstimmen und dann die Änderungen im Befütterungsplan vornehmen.

Im südenglischen Piddlehinton steht eine WELTEC-Anlage, die ebenfalls auf einen umfangreichen Mix an Inputstoffen setzt und mit Abfällen aus der Biotonne, Speiseresten aus Restaurants, abgelaufenen Lebensmitteln aus dem Einzelhandel sowie Schweinegülle gefüttert wird. Die Besonderheit der Anlage liegt nicht nur in den Substraten, sondern auch in der Technik. Eine vorgeschaltete Entpackungsmaschine trennt die Lebensmittel von Umverpackungen und Dosen bevor die Anlage mit den Inhalten gespeist werden kann. Zusätzliches Effizienz-Plus: Die produzierte Wärme wird über eine unterirdische Leitung komplett an eine nahegelegene Futtermühle geliefert.

Voraussetzungen sind erfüllt

Für einen steigenden Pegel in Bioreaktoren sorgen also, auf den Punkt gebracht, drei Kräfte: Der ökonomische Anreiz, der ökologische Zwang und das technische Verwertungspotenzial, also das vorhandene Anlagen-Know-how, wie von WELTEC BIOPOWER.

Diese drei Punkte spornen an, weiter an dem Ziel zu arbeiten, die Verwertungsquoten biogener Reststoffe weltweit kontinuierlich zu erhöhen.

In Großbritannien ist die energetische Verwertung von organischen Reststoffen durch Vergärung wesentlich häufiger als in Deutschland. Hier ein Luftbild einer WELTEC Anlage in Kettering (England).

Alleskönner **MULTI**Mix im Einsatz für ein breites Substratspektrum

Hohe Biogasausbeute durch passende Eintragstechnik

Einer der wesentlichen Vorteile von Biogasanlagen ist die Vielzahl der Substrate, mit denen die Fermenter befüllt werden können. Exakt für den effizienten Input unterschiedlichster Rohstoffe hat WELTEC BIOPOWER den **MULTI**Mix entwickelt. Nach Jahren im robusten Praxiseinsatz zeigen sich Anlagenbetreiber aus unterschiedlichen Branchen und Regionen überzeugt von dem System.

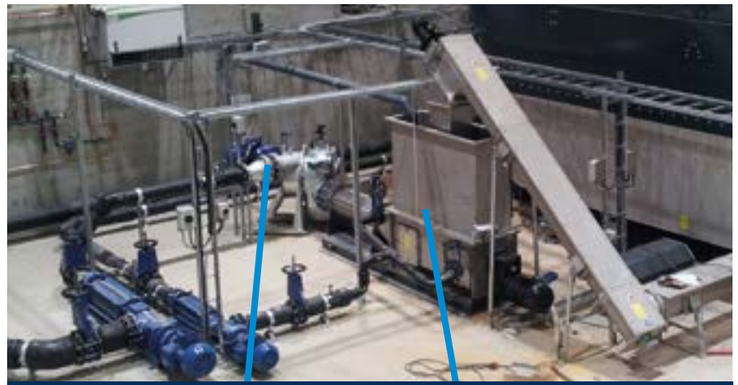
Ihr maximales Energiepotential entfalten Rohstoffe, wenn sie die richtige Größe besitzen. Etwa bei Pflanzenresten: Gerade solche faserigen Stoffe zerkleinert der **MULTI**Mix sehr wirkungsvoll, sodass sie möglichst bakteriengerecht verarbeitet werden können. Und weil zusätzlich Störstoffe ausgesiebt werden, verringert sich das Risiko von Beschädigungen an Pumpen und Rührwerken. Unter dem Strich ist die Energieausbeute mit dem **MULTI**Mix also größtmöglich und der Stillstand minimal.

Dies ist auch in Loughgall, Nordirland, beim Gemüseproduzenten Gilfresh Produce der Fall. Für dessen 500-Kilowatt-Anlage eignet sich der **MULTI**Mix hervorragend wegen der Substratstruktur. Gilfresh produziert eine Vielzahl von Freiland-Erzeugnissen, wie Kohl, Möhren oder Porree. Bis zur Inbetriebnahme der Biogasanlage wurden die Produktionsabfälle noch als Rinderfutter abgegeben. Seit dem Juli 2015 gelangen sie mit Gemüsewaschwasser in die beiden 2.625 Kubikmeter großen Fermenter. Hinzu kommen Rindergülle, Hühnermist sowie Silagen.

Angesichts dieser heterogenen Stoffe war der **MULTI**Mix exakt die richtige Lösung. Denn durch die Zerkleinerung und Durchmischung des Gemüseabfalls mit der langfaserigen Silage sichert er eine kontinuierliche Verwertung, Homogenisierung und einen stabilen Anlagenbetrieb. Die Vorverarbeitung bedingt letztlich auch den niedrigen Energieverbrauch der Vergärungsanlage.

„Nicht zuletzt deshalb können wir unseren Wachstumskurs bei konsequenter Ressourcenschonung praktizieren“, freut sich Gilfresh-Gründer Thomas Gilpin. „WELTEC hat die Anlage überdies zu guten Konditionen auf unsere individuellen Produktionsbedingungen ausgelegt“, ergänzt Gilpin.

Auch beim australischen Wasserversorger Yarra Valley Water bewährt sich das System im täglichen Einsatz: Deren Kläranlage nahe Melbourne hat sich mit der WELTEC-Biogasanlage von externer Energieversorgung nahezu unabhängig gemacht. Und auch dazu leistet der **MULTI**Mix seinen Beitrag. Denn dort werden die beiden 3.573 Kubikmeter großen Fermenter täglich mit rund 100 Tonnen organischer Stoffe gefüttert – darunter Fette, Öle, Brauerei- und Molkerei-Reststoffe, Obst- und Gemüseabfälle sowie Klärschlämme, die direkt aus der eigenen Kläranlage stammen. Substrate, wie Melonenschalen, werden darin geschreddert und im **MULTI**Mix mit den anderen Rohstoffen gemischt. Zufrieden bewertet Pat McCafferty, der Geschäftsführer von Yarra Valley Water, den Betrieb: „Unsere Biogasanlage ist eine rundrum nachhaltige Lösung für die Nutzung aller organischer Reststoffe.“



*Oben: Der **MULTI**Mix im Einsatz bei einer finnischen Biogasanlage.*

Unten rechts: Bereits im ersten Schritt werden die festen und flüssigen Substrate zusammengeführt und angemaischt.

Unten links: Der Mazerator zerkleinert auch klebrige und stückige Materialien wirkungsvoll

Nachhaltige Technologien ermöglichen variable Substratstruktur

Grüne Energie vom Schlachthof

Bei der Fleischverarbeitung fallen viele tierische Nebenprodukte an, die sich zum Eintrag in Biogasanlagen eignen. Heutzutage kann nahezu alles energetisch verwertet werden, was bei der Schlachtung und Herstellung abfällt. Die nachhaltige Nutzung dieser Wertstoffe ist ökologisch und ökonomisch sinnvoll. Durch den Einsatz von Strom und Wärme werden etwa Schlachtbetriebe energieautark und erzielen Einsparungen – auch für die Entsorgung der Nebenprodukte. Eine Biogasanlage kann zudem Erlöse generieren, wenn fremde Schlachtabfälle angenommen, Gärrest als Dünger oder überschüssige Energie verkauft wird. Elementare Voraussetzungen sind allerdings eine gute Beratung und die richtige Technik.

Erfahrung gefordert

Unabhängig von den Substraten ist das Wirkungsprinzip immer gleich: Bakterien bauen organisches Material ab und produzieren Methan, das im Blockheizkraftwerk in Energie verwandelt wird. Da Biogasanlagen individuell ausgelegt sind, empfiehlt es sich, einen Hersteller zu beauftragen, der Erfahrung mit unterschiedlichen Substraten hat. Nur dann wird auch ein individuelles Konzept entwickelt. Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Unterstützung bei Genehmigungsprozess und Inbetriebnahme sowie Betreiberschulungen sollten das Portfolio komplettieren.

Variabler Rohstoffeinsatz

Viele Abfallprodukte vom Schlachthof und aus der Fleischverarbeitung sind Energieträger: Fette, Magen-Darm-Inhalte, Innereien, Haut, Blut und Knochen. Wichtig ist, dass nicht zu viel Stickstoff oder Schwefel in den Prozess gelangt. Dem wirken Puffersubstanzen entgegen. Auch deshalb kann Gülle hinzugenommen werden, denn diese sorgt für mehr Flexibilität beim Eintrag stickstoffhaltiger Schlachtabfälle. Aber Achtung: Phospholipide sollten nur bis zu 15 Prozent des Substratmixes betragen, da sie Schaum bilden.

Jeder Inputstoffe hat seine Vor- und Nachteile: Proteinreiche Substrate (Horn- und Tiermehl) enthalten viel Stickstoff, bei deren Abbau entstehen Ammoniak und Ammonium. Dies mindert die Methanausbeute. Fette sorgen für einen hohen Gasertrag, sind aber für Monovergärung ungeeignet. Pansen und Magen-Darm-Inhalte sind weniger energiehaltig, dafür von der Nährstoffbilanz her unproblematisch. Organe und Inhalte müssen jedoch zerkleinert werden, um das gesamte Energiepotenzial zu erschließen. Dies gilt auch für Federn und Knochen – damit sie sich nicht am Fermenterboden absetzen. Klärschlämme lassen sich wiederum gut als Kofermente einsetzen. Daher kommt es auf die richtige Mischung der Inputstoffe an.

Hygieneverordnung entscheidet über Substrateinsatz

Welche Abfallprodukte in die Bioreaktoren dürfen, regelt die europäische „TNP-Verordnung“ („Hygieneverordnung“). Substrate, die nicht mehr in die Nahrungskette gelangen dürfen, sind nach Gefährdungs- und Hygienegraden eingeteilt: Kat.-1-Material ist vom Eintrag ausgeschlossen. In eine Biogasanlage dürfen nur Stoffe der Kategorien 2 und 3. Material der Kategorie 2 kann in die Fermenter, wenn die Verbreitung schwer übertragbarer Krankheiten ausgeschlossen ist. Dies gilt für Gülle, Pansen und von Magen und Darm getrennter Magen- und Darminhalt sowie Milch und Kolostrum. Geeignet ist auch das Material der Kategorie 3 von Tieren, die nicht für den menschlichen Verzehr gedacht sind (Häute, Hufe, Hörner) sowie Borsten und Federn von schlacht- und genusstauglichen Tieren.

Für eine effiziente Vergärung ist neben dem Rechtsrahmen die Vorbehandlung der Substrate geboten – die Zerkleinerung, Anmaischung und Störstoffabscheidung. Für weichere Substrate (Magen-Darm-Inhalte) reicht eine Behandlung im **MULTI**Mix mit anschließender Zerkleinerung. Mit Nass-Zerkleinerern werden Substrate fließfähig. Fleischreste und kleinere Knochen bedürfen der Vorbehandlung in einem Vierwellenzerkleinerer, bevor sie in den Fermentationsprozess gelangen. Manche Reststoffe müssen vor der Ausbringung als Dünger erhitzt werden. Schlachtkörperteile und Nebenprodukte der Kategorie 2 müssen 20 Minuten bei 133°C drucksterilisiert werden. Bei Kat.-3-Material reicht eine einstündige Pasteurisierung bei 70°C.

Bei Bedarf Zwischenlagerung

Die Kapazitäten des tierverarbeitenden Betriebes und der Biogasanlage müssen aufeinander abgestimmt werden. Substrate müssen eventuell zwischengelagert werden, um die Biogasanlage unterbrechungsfrei zu betreiben. Bis auf das Beladen des Eintragsbunkers ist der Prozess vollautomatisch. Durch die Steuerungstechnik gelangen die Substrate vom Bunker ins Vorlager und dann in den Fermenter.

Oben: Magen-Darm-Inhalte und Fette sind optimale Energielieferanten für die Bakterien im Biogasfermenter.

Mitte: Der Fermenter ist mit einem flexiblen Doppelmembrandach ausgestattet. Darin wird das Biogas bis zur weiteren Nutzung zwischengespeichert.

Links: Der gesamte Prozess kann durch die Steuerungstechnik überwacht werden. Zusätzlich bieten Videoaufnahmen einen idealen Überblick über die Annahme- und Weiterverarbeitungskette.

Referenzanlage Londonderry

Als erfolgreiche Biogasanlage gilt das WELTEC-Projekt für einen Rindfleisch-Verarbeiter in Derry/Londonderry, Nordirland. Seit 2014 ist die 420-Kilowatt-Anlage der Foyle Food Group in Betrieb. In den 3.000-Kubikmeter Fermenter kommt der Abfall firmeneigener Schlachtbetriebe (jährlich 7.000 Tonnen Darminhalte, Klärschlämme und Fette). Zuvor werden sie hygienisiert und im **MULTI**Mix zerkleinert. Der Strom wird verkauft, die Wärme für eigene Prozesse und die Beheizung des Schlachthofs genutzt.

Ertragsquelle Biogas

Wie geschildert, können mit Biogasanlagen Ergebnissteigerungen durch den Verkauf von Strom und Wärme, Annahmegebühren von Substraten und den Vertrieb von Gärresten erzielt werden. Die Entsorgungskosten sinken, indem weniger Abfälle anfallen. Teilweise gibt es Förderprogramme für den Einsatz erneuerbarer Energien und die Einsparung von CO_2-Emissionen. In der Summe ist der Einsatz tierischer Nebenprodukte in Biogasanlagen also sinnvoll. Als Basis ist jedoch eine fundierte biologische und technische Beratung unerlässlich.

Das erneuerbare Universalgenie

Biomethan: emissionsfrei, qualitativ und zukunftsfähig

In Biomethan steckt Zukunft. Damit der Energieträger seine großen Potenziale im Strom-, Wärme- und Kraftstoffsektor entfalten kann, müssen allerdings bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden. Die vier aufgeführten Biomethanprojekte dokumentieren die Chancen, aber auch die Kriterien, auf die es in der Praxis ankommt, damit sich der Rohstoff nachhaltig etablieren kann. Notwendig sind die richtigen Substrate, eine ausgereifte Aufbereitungstechnik sowie ausreichend Erfahrung bei Planung und Bau der Anlagen. Dann könnte Biomethan in Zukunft eine starke Rolle und gesellschaftlich breite Akzeptanz erlangen.

Energiehof Weitenau – vom Viehbetrieb zum Antreiber der Energiewende

Juliane und Winfried Vees aus dem schwäbischen Weitingen geben Gas, genauer gesagt Biomethan. Die Entwicklung vom landwirtschaftlichen Betrieb zum Energiehof mit Biomethan-Tankstelle im Jahr 2015 vollzog sich kontinuierlich. Geprägt waren die Entwicklungsschritte durch den Mut neue Geschäftsfelder zu erschließen: „Früher waren wir Milchviehhalter und Schweinemäster. Dann haben wir kontinuierlich darüber nachgedacht, was wir mit unseren Ressourcen noch machen können“, erinnern sich die beiden. „Die Ideen reichten von einer Fisch- oder Pilzzucht bis zum Betrieb eines Schulbauernhofes“, erzählt der ehemalige Berufsschullehrer. Mit der Einführung des EEG beschlossen die Eheleute dann ihre erste Biogasanlage zu installieren – die Inbetriebnahme erfolgte 2004.

Die sukzessive Erhöhung der Anlagenleistung auf aktuell 500 Kilowatt gelang mit der richtigen Mischung. Heute wird die Anlage mit Mais-, Gras- und Getreidesilage, Szarvasi Gras, der durchwachsenden Silphie, aber auch Luzerne, Ackerfutter und Wildpflanzen befüllt. Hinzu kommen Festmist, Getreidestaub und Schweinegülle, die von Landwirten aus der Region geliefert wird.

Ein bedeutender Schritt vom Bauernhof zum modernen Energiehof gelang im September 2015 mit der Eröffnung einer eigenen Tankstelle: Seitdem kommen die Kunden immer zahlreicher, um ihre Fahrzeuge mit Biomethan zu betanken – sicher auch, weil der Treibstoff auf regionalen, klimaneutralen Energieträgern basiert. Damit lässt sich trefflich werben. Was die Schwaben jedoch auch anzieht, ist der Preis: Das „Green CNG“ schont nämlich nicht nur das Klima, sondern auch den Geldbeutel. Der Treibstoff für Gasfahrzeuge ist günstiger als das Erdgas-Äquivalent.

Die in der Biomethananlage integrierte Gasaufbereitung in Weitenau basiert auf dem Membrankontaktverfahren, das eigens für Kleinanlagen entwickelt wurde. Und damit ist die Familie hochzufrieden: Aufbereitet verfügt das grüne Gas über einen Methangehalt von rund 96 Prozent, was qualitativ

Das Ehepaar Vees ist ein Vorreiter in Sachen regionaler Vermarktung von Biomethan. Seit 2015 betreiben sie eine eigene Biomethan Tankstelle auf ihrem Hof.

konventionellem Erdgas entspricht. So kann es nach der Verdichtung auf 250 bar klassische Erdgasfahrzeuge antreiben. Zurzeit reicht dies für die Betankung von zehn Fahrzeugen am Tag. „Wir hoffen aber, dass sich unsere Tankstelle noch weiter entwickelt. Die Zapfanlage und das Produkt sollen zur Institution werden und die Menschen bewegen, auf Autos mit Erdgasantrieb umzusteigen“, skizzieren Juliane und Winfried Vees ihre Vision.

Finnland setzt auf Biomethan als Treibstoff und für Industriezwecke

Schon seit 2013 produziert die finnische Jeppo Biogas Ab in der gleichnamigen Stadt Biomethan - als Kraftstoff und für Industrieprozesse. Bei der Planung und Errichtung konnte WELTEC BIOPOWER auf seine Erfahrungen beim Bau der Biomethanraffinerien in Könnern und Arneburg zurückgreifen. Beide Standorte wurden von den finnischen Bauherren im Vorfeld besichtigt und haben die Entscheidungsträger beeindruckt.

Wie in Weitenau ist auch bei Jeppo der **MULTI**Mix im Einsatz, um faserige Stoffe zu zerkleinern. Zudem können damit noch andere, schwer zu verarbeitende Substrate zur Anwendung kommen; unter anderem die Fuchs- und Nerzexkremente, die eine nahegelegenen Pelzfarm liefert. In der Anfangsphase haben die Finnen auf Abwasser, Gras und Stroh gesetzt. Mittlerweile gelangen jährlich 70.000 Kubikmeter Gülle, vor allem aus gewerblicher Tierhaltung sowie 50.000 Kubikmeter Gemüsereste und Schlachtabfälle in die Behälter.

Aufgrund des niedrigen Strompreises in Finnland ist nicht die Verstromung des Biogases, sondern die Aufbereitung zu Biomethan lukrativ. Wärme wird in Finnland, vor

allem im Norden aufgrund eines fehlendes Gasnetzes, meist durch Holz produziert. Zu Antriebszwecken setzen die Nordeuropäer dagegen zunehmend auf Biomethan. Daher bieten die Betreiber in Jeppo einen Teil des Biomethans an einer eigenen Tankstelle an. Eine gewisse Nachfrage besteht bereits, sie ist aber noch ausbaufähig.

Um das Rohbiogas aus der Biogasanlage dafür aufzubereiten, wird die Druckwasserwäsche angewandt. Ein großer Teil wird in große Gastanks abgefüllt, sodass die Transportfähigkeit des Gases sichergestellt ist. Hauptabnehmer des Stoffs sind ein Sandpapier- und ein Fleischhersteller. Beide Unternehmen holen das Biomethan in den Tanks ab. Der Sandpapierhersteller konnte auf diese Weise Holzhackschnitzel ersetzen und produziert mit dem Biomethan Dampf für seine Papierherstellung. Der Fleischhersteller benötigt den Energieträger, um Wärme für seine Wurstherstellung zu erzeugen.

Biomethanpark Könnern: großes Volumen, hohe Reinheit

In der Biomethanraffinierie Könnern, zwischen Magdeburg und Halle, wird das Biomethan dagegen ins Erdgasnetz eingespeist. Dieser Biogaspark gehört zu den weltweit größten Anlagen und wird von der WELTEC-Tochter Nordmethan betrieben. Die Anlage besteht aus vier Modulen mit je vier Fermentern, vier Gärrestlagern, einer Flüssigvorlage und einem Technikgebäude mit Separation, zentraler Pumpeneinheit und einem Verdichter für das Biogas. Diese modulare Bündelung der Technik schafft Synergien. Die Aufbereitung erfolgt über die chemische Aminwäsche.

Auch das Substratvolumen und die Jahresproduktion wird in größeren Einheiten gemessen: Aus rund 120.000 Tonnen regenertiver Biomasse enstehen jährlich etwa 15 Millionen Normkubikmeter Biomethan. Der Großteil wird an Energieversorger verkauft, einen kleinen Teil nutzt die Nordmethan und betreibt damit deutschlandweit BHKWs im Wärmecontracting.

Frankreich: effiziente Biogasaufbereitung dank flexibler Membrantechnik

Wie in Könnern wird das Biomethan auch in der Anlage „Longchamps“, im Osten Frankreichs, ins Erdgasnetz eingespeist –

Oben links: In Jeppo (Finnland) kann rund um die Uhr Biomethan getankt werden.
Oben rechts: Die Membran-Aufbereitungstechnik in Longchamps (Frankreich) passt kompakt in nur einen Container.
Unten: Die Biomethanraffinerie Könnern (Sachsen-Anhalt) gehört zu den größten Biogasanlagen der Welt.

stündlich 70 Normkubikmeter. Der Anlagenbetreiber, David Peterschmitt, wendet dafür jährlich rund 6.000 Tonnen landwirtschaftlicher Reststoffe auf, um durch anaerobe Vergärung zunächst Biogas zu erzeugen.

Für die wirkungsvolle Aufbereitung zu Biomethan hat WELTEC auf die Membrantechnik gesetzt. In einem dreistufigen Separationsverfahren wird das Methan von CO_2, Wasserdampf und weiteren Bestandteilen durch Polymermembrane getrennt. Das Verfahren ist äußerst effizient und erreicht eine Methanausbeute von rund 99 Prozent. Ein weiterer Vorteil liegt in der vorgeschalteten Verdichtung. Dadurch hat das Methan bereits den Druck, um ohne nochmalige Kompression in das Erdgasnetz gespeist zu werden. Dies spart einen weiteren Verdichter ein und ermöglicht eine wirtschaftliche Biogasaufbereitung, auch bei kleineren Anlagen. Diese Form der Aufbereitung spart überdies in anderen Bereichen Geld: Die Trennung der Moleküle erfolgt bei Raumtemperatur und ohne Zusätze von Chemikalien. Zudem beansprucht sie im Container nicht viel Platz.

Für eine optimale Synchronisation der Anlage hat WELTEC seine eigens entwickelte LoMOS SPS-Steuerung integriert. Angesichts dieser anwendungsfreundlichen Bedienung und der qualitativ hochwertigen Komponenten blickt auch der David Peterschmitt optimistisch in die Zukunft: „Ich bin mir sicher, dass die von WELTEC eingesetzten Technologien neben dem optimalen Wirkungsgrad für einen dauerhaft stabilen und wirtschaftlich einträglichen Betrieb meiner Biomethananlage sorgen.“

Preisgekrönte 1-Megawatt-Biogasanlage macht australischen Versorger energieautark

Kommunale Wasserkosten in Down Under gesenkt

Nach rund 15 Monaten Bauzeit hat WELTEC BIOPOWER im Jahr 2017 eine Energieanlage für die Vergärung von Klärschlämmen und organischen Reststoffen in Aurora nahe Melbourne fertiggestellt. Der Auftraggeber, Yarra Valley Water, ist eines der größten Unternehmen Australiens im Bereich der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. Die 1-Megawatt-Biogasanlage zeigt, wie vorteilhaft eine energetische Reststoffverwertung für kommunale Betriebe und deren Kunden ist.

Die Abfallvergärungsanlage (rechts) in der Nähe von Melbourne ist direkt neben der Kläranlage (links) errichtet worden.

„Seit der Inbetriebnahme der Biogasanlage produzieren wir nun ausreichend grüne Energie, um unsere bestehende Kläranlage und weitere Betriebsstätten mit Strom und Wärme zu versorgen“, unterstreicht Pat McCafferty, der Geschäftsführer von Yarra Valley Water. Für dieses Konzept wurde WELTEC im Juli 2017 mit dem renommierten ADBA-Award des britischen Biogas-Fachverbandes in der Kategorie „Bestes internationales Industrie-Projekt“ ausgezeichnet.

„Der Preis und die Tatsache, dass wir als niedersächsisches Unternehmen von einem kommunalen australischen Versorger mit einem derart anspruchsvollen Projekt betraut wurden, hat uns stolz gemacht; ist aber sicher kein Zufall“, blickt Jens Albartus, Geschäftsführer von WELTEC, zurück. „Die damalige Aufgabenstellung: Yarra Valley Water benötigt eine zukunftsfeste Anlage, um Energie aus ihrem Klärschlamm zu gewinnen“, erläutert Albartus.

Das Konzept geht auf: Die optionale Einbringung weiterer Reststoffe in die Anlage ermöglicht es Yarra ein Plus an Energie zu generieren. Der günstig erzeugte Strom für die eigene Kläranlage trägt maßgeblich dazu bei, die Wasserpreise für die Kunden stabil zu halten – immerhin rund 1,7 Millionen Haushalte und 50.000 Unternehmen. Überdies kann Yarra den überschüssigen Strom ins öffentliche Netz einspeisen und damit einen Gewinn erwirtschaften.

Für eine kontinuierliche Versorgung hat WELTEC seine bewährten Technologien eingesetzt: So werden die beiden 3.573m³ großen Fermenter aus Edelstahl täglich mit rund 100 Tonnen organischen Reststoffen gefüttert. Die Abfälle kommen zum einen aus umliegenden Kantinen und Restaurants. Der Rest sind Fette, Öle, Brauerei- und Molkerei-Reststoffe, Obst-, Gemüseabfälle sowie die eigenen Klärschlämme, die direkt von der gegenüberliegenden Kläranlage herübergepumpt werden. Nach der Vergärung wird der Gärrest zunächst hygienisiert und danach zur Lagerung in einem 4.531m³ großen Edelstahl-Behälter gesammelt und anschließend als Dünger genutzt.

Für eine unterbrechungsfreie Versorgung der Energieanlage sorgt ein individueller Eintragsprozess. In der Annahmehalle werden die Substrate in zwei 35-Kubikmeter-Feststoffdosierer geladen. Ein Teil, wie die Melonenschalen, wird zunächst geschreddert, mit weiteren Rohstoffen im Eintragssystem **MULTI**Mix zerkleinert und mit Rezirkulat gemischt. Nach dieser Vorbehandlung wird die Mischung in einen der fünf Edelstahl-Vorlagerbehälter mit einem Gesamtvolumen von knapp 700m³ gepumpt.

Bis auf das Beladen der Dosierer läuft alles vollautomatisch. Die Größe der Vorlager ist so gewählt, dass am Wochenende und nachts weder Beladung noch Personalaufwand notwendig sind. Die von WELTEC entwickelte SPS-Steuerung LoMOS sorgt dafür, dass das Substrat automatisch vom Vorlager in die Gärbehälter gepumpt wird und eine kontinuierliche Vergärung am Wochenende sichergestellt ist.

„Unser Wissen und die Erfahrung, um derartige Projekt durchzuführen, hat maßgeblich dazu beigetragen, dass wir als erster deutscher Biogasanlagenhersteller eine Anlage in Australien bauen dürfen. Es freut uns sehr, mit unseren mehr als 300 gebauten Anlagen nun auf fünf Kontinenten in 25 Ländern vertreten zu sein", bilanziert Jens Albartus. Und auch die akribischen Planungen in der zweijährigen Vorbereitungsphase haben sich jedoch gelohnt – nicht zuletzt wegen der Auszeichnung mit dem ADBA-Award: „Der alltägliche Betrieb mit den Nutzenvorteilen für alle Beteiligten wird dazu beitragen, den guten Ruf kommunaler Versorgungsunternehmen weiter zu festigen – und das nicht nur in Australien“, ist sich Jens Albartus sicher.

Burgebrach: Kläranlagen-Nachrüstung steigert Leistung und senkt Betriebskosten

Energiegewinnung durch anaerobe Schlammstabilisierung

Reststoffe sind Wertstoffe – diese Erkenntnis setzt sich in Kommunen und Abwasserbetrieben zunehmend durch. Während die anaerobe Nutzung von Klärschlämmen bei einer Anlagengröße von über 50.000 EW längst praktiziert wird, lohnt sich dieses Verfahren mittlerweile auch bei kleineren Anlagen. Die Anaerobstufe in Burgebrach, geplant und errichtet durch den Biogasspezialisten WELTEC BIOPOWER, dokumentiert beispielhaft die wirtschaftlich erfolgreiche Nachrüstung einer bestehenden 13.000 EW-Kläranlage.

WELTEC BIOPOWER hat die Methode der Biogaserzeugung verfahrenstechnisch für Kläranlagen angepasst: Die Vorbehandlung des Abwassers und die Entfernung der Schmutzstoffe bleiben unverändert. Anstelle der aeroben Schlammbehandlung im offenen Belebungsbecken wird der Klärschlamm nun unter Luftabschluss vergoren. Durch die anaerobe Faulung im beständigen Bioreaktor aus Edelstahl wird der wertvolle Energieträger Faulgas produziert. Auf der Grundlage eines stabilen Vergärungsprozesses lassen sich Emissionen klimaschädlicher Gase in die Atmosphäre vermeiden. Zusätzlich werden die CSB-Frachten um rund 30 Prozent gesenkt. Diese intelligente Verbindung von Abwasserreinigung und Energiegewinnung sorgt unter dem Strich für eine höhere Leistungskapazität bestehender Kläranlagen.

Um den Rohschlamm optimal zu behandeln, wird ein Edelstahl-Bioreaktor von WELTEC in bewährter Segmentbauweise installiert. Durch kompakte Abmessungen ist der beanspruchte Flächenbedarf für die Anaerobstufe gering. Somit ist eine Nachrüstung bei bestehenden Kläranlagen einfach umzusetzen. Das Portfolio von WELTEC umfasst sämtliche Leistungsmodule, die zur Nachrüstung einer Klärschlammfaulung notwendig sind – von der individuellen Planung und Auslegung über die Realisierung und Inbetriebnahme der Anlage bis hin zur Schulung des Betriebspersonals.

Im oberfränkischen Burgebrach hat WELTEC erfolgreiche eine bestehende Abwasseranlage mit einer Klärschlammfaulung inklusive energetischer Verwertung des Klärgases im Blockheizkraftwerk (BHKW) nachgerüstet. Seit der Inbetriebnahme der Anaerobstufe im Frühjahr 2016 werden die Klärschlämme im Edelstahlturm anaerob stabilisiert, nachdem das Abwasser in einer zweistufigen Tropfkörperanlage gereinigt wurde.

Um die täglich anfallenden 16m³ Rohschlamm optimal zu behandeln, wurde von WELTEC BIOPOWER ein speziell 420m³ großer Faulturm aus Edelstahl installiert. Mit einem flexiblen Gasspeicherdach mit bis zu 68 Kubikmetern Speichervolumen ist der Bioreaktor ausreichend dimensioniert, um das BHKW mit einer elektrischen Leistung von 28 Kilowatt und einer thermischen Leistung von 58 Kilowatt unterbrechungsfrei zu betreiben. Die Faulung sorgt somit für eine Klärschlammreduzierung inklusive energetischer Verwertung des Faulgases. Wichtig war den Oberfranken überdies, die im BHKW erzeugten Strom- und Wärmemengen komplett für eigene Prozesse am Standort einsetzen zu können. „Durch die Eigenversorgung sparen wir uns den externen Bezug von rund 100.000 Kilowattstunden Strom pro Jahr“, bilanziert Arne Nath, Abteilungsleiter Abwasser beim Betriebsführer SüdWasser GmbH, welche die VG Burgebrach seit 2005 im Bereich Abwasser unterstützt.

Neben der Energiegewinnung und der Schlammstabilisierung war aber auch die Minimierung der Geruchsemissionen ausschlaggebend für die Entscheidung der WELTEC-Anaerobstufe. Durch die gezielte anaerobe Schlammstabilisierung sind Geruchsbelästigungen weitestgehend ausgeschlossen. Vor der Umrüstung trat dieses Problem regelmäßig in Burgebrach auf.

„Unsere anaerobe Klärschlammvergärung überzeugt die Kunden gleichermaßen durch ihre ökonomische und ökologische Tragfähigkeit. Sie produziert Energie, spart Entsorgungskosten und sorgt noch zusätzlich für kommunale Einnahmen. Zudem kann man dadurch die Anlagenkapazität ohne großen Flächenbedarf erweitern“, umreißt Jens Flerlage von WELTEC BIOPOWER die Nutzenvorteile. „Diese positiven Umstände machen diese intelligente Allianz von Abwasserreinigung und Energiegewinnung prinzipiell für alle Kläranlagen in der Größenklasse von 8.000 bis 50.000 EW interessant“, führt Flerlage weiter aus.

Der verfahrenstechnische Ansatz von WELTEC und die in Modulbauweise errichteten Edelstahlbehälter haben bereits in mehreren Ländern zu einer deutlichen Verbesserung bestehender Abwasseranlagen geführt.

Der Edelstahl Fermenter (rechts) sorgt in Burgebrach nun für eine effiziente Vergärung und Stabilisierung des Klärschlamms.

Über 300 Biogasanlagen in 25 Ländern auf 5 Kontinenten

WELTEC weltweit

Polen

Inbetriebnahme: 2013
Elektrische Leistung: 1,2 Megawatt
Inputstoffe: Kartoffelabfälle einer Pommes-Frites-Fabrik, Mais, Gülle

Poland

Commissioning: 2013
Electrical output: 1.2 Megawatt
Input material: Potato waste from a French fries factory, maize, slurry

China

Inbetriebnahme: 2010
Elektrische Leistung: 370 kW
Inputstoffe: Klärschlamm, Gülle, Reisstroh

China

Commissioning: 2010
Electrical output: 370 kW
Input material: sludge, slurry, rice straw

USA

Inbetriebnahme: 2005
Elektrische Leistung: 250 kW
Inputstoffe: Tierische Abfallstoffe (Rindergülle)

USA

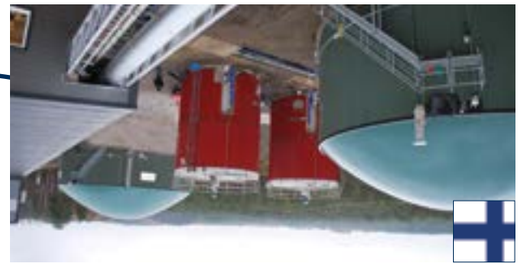
Commissioning: 2005
Electrical output: 250 kW
Input material: Animal waste (cow slurry)

Kolumbien

Inbetriebnahme: 2017
Elektrische Leistung: 0,8 Megawatt
Inputstoffe: Hühntertrockenkot, Brauchwasser

Colombia

Commissioning: 2017
Electrical output: 0.8 Megawatt
Input material: Dry chicken manure, process water



Finland

Commissioning: 2010
Electrical output: 400 kW
Input material: Rumen contents, animal blood, abattoir waste, bio-waste, kitchen waste, fats, sludge, slurry

Finnland

Inbetriebnahme: 2010
Elektrische Leistung: 400 kW
Inputstoffe: Panseninhalte, Tierblut, Schlachtabfälle, Biomüll, Küchenabfälle, Fette, Klärschlamm, Gülle

Australia

Commissioning: 2016 Electrical output: 1 Megawatt
Input material: food leftovers from cafeterias and restaurants, fats and oils, brewery and dairy leftovers, fruit and vegetable waste, sludge

Australien

Inbetriebnahme: 2016 Elektrische Leistung: 1 MW
Inputstoffe: Speisereste aus Kantinen und Restaurants, Fette und Öle, Brauerei- und Molkerei-Reststoffe, Obst- und Gemüseabfälle, Klärschlamm

South Korea

Commissioning: 2010
electrical output: 370 kW
Input material: sludge, slurry, rice straw

Südkorea

Inbetriebnahme: 2010
elektrische Leistung: 370 kW
Inputstoffe: Klärschlamm, Gülle, Reisstroh

Uruguay

Commissioning: 2013 & 2018
Total output: 6.2 Megawatt
Input material: *Agricultural residues (cow slurry, fodder leavings)*

Uruguay

Inbetriebnahme: 2013 & 2018
Gesamtleistung: 6,2 Megawatt
Inputstoffe: Landwirtschaftliche Reststoffe (Rindergülle, Futterreste)

More than 300 biogas plants in 25 countries on 5 continents

WELTEC worldwide

Award-winning 1-megawatt biogas plant makes Australian utilities energy self-sufficient

Lowered Municipal Water Costs in Down Under

After about 15 months of construction, WELTEC BIOPOWER completed in 2017 an energy plant for the digestion of sewage sludge and organic waste in Aurora near Melbourne. The principal, Yarra Valley Water, is one of Australia's largest water and sanitation companies. The 1-megawatt biogas plant shows how advantageous energy recovery is for municipal companies and their customers.

Bottom: The waste digestion plant (right) near Melbourne has been built right next to the wastewater treatment plant (left).

"Since the commissioning of the biogas plant, we are now producing enough green energy to supply our existing wastewater treatment plant and other facilities with electricity and heat," says Pat McCafferty, Managing Director of Yarra Valley Water. For this project, WELTEC was awarded the prestigious ADBA Award of the British Biogas Association in the category "Best International Industrial Project" in July 2017.

"This award and the fact that we, as a company from Germany, were entrusted with such a demanding project by a Australian utility company made us proud; but certainly it's not a coincidence," says Jens Albartus, Managing Director of WELTEC. "The task was: Yarra Valley Water needs a future-proof plant to extract energy from its sewage sludge," explains Albartus.

The concept works: the optional introduction of additional waste into the plant enables Yarra to generate more energy. The cheaply generated electricity for its own wastewater treatment plant plays a key role in keeping water prices stable for customers - after all, around 1.7 million households and 50,000 companies. In addition, Yarra can feed the surplus electricity into the public grid and thus make a profit.

WELTEC has used its tried-and-tested technologies for continuous supply. For example, the two 3,573 m³ stainless steel digesters are fed daily with around 100 tonnes of organic waste. The waste comes from nearby canteens and restaurants. The rest are fats, oils, brewery and dairy residues, fruit and vegetable waste, as well as their own sewage sludge, which is pumped directly from the opposite sewage treatment plant. After the digestion process, the digestate is first sanitized and then collected for storage in a 4,531m³ stainless steel tank and finally used as fertilizer.

An uninterruptible supply of the energy plant is ensured by an individual entry process. In the reception hall, the substrates are loaded into two 35 cubic meter solids feeders. One part, such as the melon shells, is initially shredded and then comminuted with other raw materials in the entry system **MULTI**Mix and mixed with recirculate. After this pre-treatment, the mixture is pumped into one of the five stainless steel pre-storage tanks with a total volume of almost 700m³.

Everything is fully automatic except for loading the feeding hoppers. The size of the pre-storage is chosen so that on the weekend and at night neither loading nor staff are necessary. The LoMOS PLC control system developed by WELTEC ensures that the substrates are automatically pumped from the storage tank into the digestion tanks and that continuous digestion is ensured at the weekend.

"Our knowledge and experience in conducting such a project has been instrumental in making us the first German biogas plant manufacturer to build a plant in Australia. We are delighted to be present on five continents in 25 countries with our more than 300 built plants," says Jens Albartus, adding that the meticulous planning during the two-year preparatory phase was also worthwhile - not least because of the ADBA award: "The day-to-day operations with benefits for all concerned will help solidify the reputation of municipal utilities - and not just in Australia," notes Jens Albartus.

Bavaria: Sewage plant retrofitting increases performance and reduces operating costs

Energy Production through Anaerobic Sludge Stabilization

Waste is a resource - this knowledge is increasingly gaining ground in municipalities and wastewater companies. While the anaerobic use of sewage sludge has long been practiced at a plant size of more than 50,000 PE, this process is now also worthwhile for smaller plants. The anaerobic stage in Burgebrach (Bavaria), planned and built by the biogas specialist WELTEC BIOPOWER, exemplifies the economically successful retrofitting of an existing 13,000 PE wastewater treatment plant.

WELTEC BIOPOWER has adapted the method of producing biogas in terms of process engineering for sewage treatment plants: The pretreatment of the waste water and the removal of contaminants remain unchanged. Instead of aerobic sludge treatment in an open aeration tank, the sewage sludge is now fermented under exclusion of oxygen. Anaerobic digestion in a bioreactor made of stainless steel produces the valuable energy source digestion gas. On the basis of a stable digestion process, emissions of climate-damaging gases into the atmosphere can be avoided. In addition, the COD loads are reduced by around 30 percent. This intelligent combination of wastewater treatment and energy generation, on balance, increases the capacity of existing wastewater treatment plants.

To treat the raw sludge optimally, a stainless steel bioreactor from WELTEC is installed in a proven segment design. Due to its compact dimensions, the space required for the anaerobic stage is low. Thus, a retrofitting in existing wastewater treatment plants is easy to implement. WELTEC's portfolio includes all modules required to retrofit sewage sludge digestion - from individual planning and design, through the implementation and commissioning of the plant, to the training of operating personnel.

In Burgebrach, WELTEC has successfully retrofitted an existing wastewater treatment plant with sewage sludge digestion including the energetic utilization of the sewage gas in the combined heat and power plant (CHP). Since the start of the anaerobic stage in spring 2016, the sewage sludge in the stainless steel tower has been stabilized anaerobically, after the wastewater has been purified in a two-stage trickling filter system.

To treat the daily 16m³ raw sludge optimally, WELTEC BIOPOWER has installed a special 420m³ stainless steel digester. With a flexible gas storage roof with up to 68 cubic meters of storage volume, the bioreactor is sufficiently dimensioned to operate the CHP with an electrical output of 28 kilowatts and a thermal output of 58 kilowatts without interruption. The digestion thus ensures a sludge reduction including energetic utilization of the digestion gas. It was also important to the Bavarians to be able to use the electricity and heat generated in the cogeneration unit completely for their own processes at the location. "Thanks to our own supply, we save on the external procurement of around 100,000 kilowatt hours of electricity per year," reports Arne Nath, Head of Wastewater at the operator SüdWasser GmbH, which has supported the town Burgebrach since 2005 in the field of wastewater.

In addition to energy production and sludge stabilization, the minimization of odor emissions was also important for the decision of the WELTEC anaerobic stage. Targeted anaerobic sludge stabilization excludes odors as far as possible. Before the conversion, this problem occurred regularly in Burgebrach.

"Our anaerobic sewage sludge digestion convinces the customers by its economic and ecological sustainability. It produces energy, saves disposal costs and additionally provides municipal revenue. In addition, this allows the plant capacity to be expanded without requiring much space," says Jens Flerlage of WELTEC BIOPOWER, outlining the benefits. "These positive circumstances make this intelligent alliance of wastewater treatment and energy generation interesting for all wastewater treatment plants in the size class from 8,000 to 50,000 PE", continues Flerlage.

The process engineering approach of WELTEC and the modular stainless steel tanks have already led to a significant improvement of existing wastewater plants in several countries.

The stainless steel fermenter (right) in Burgebrach now ensures efficient digestion and stabilization of the sewage sludge.

The renewable universal genius

Biomethane: emission-free, qualitatively & future-proof

Biomethane is the future. Certain conditions must, however, be fulfilled in order for the energy source to develop its great potential in the electricity, heating and fuel sectors. The four biomethane projects listed document the opportunities, but also the criteria that are important in practice, so that biomethane can be established sustainably. The right substrates are required, as well as sophisticated processing technology and sufficient experience in planning and construction of the plants. Then biomethane could in future gain a strong role and societal acceptance.

Energy farm Weitenau - from livestock to the driver of the energy transition

Juliane and Winfried Vees from the Swabian town Weitingen produce biomethane. The development from the agricultural farm to the energy farm with a biomethane filling station in 2015 took place continuously. The development steps were marked by the courage to develop new business areas: "We used to be dairy and pig farmers. Then we kept thinking about what we can do with our resources," they recall. "The ideas ranged from fish or mushroom cultivation to the operation of a school farm," says the former vocational school teacher. With the introduction of the German Energy Law, the couple then decided to install their first biogas plant – the commissioning took place in 2004.

The successive increase in plant output to currently 500 kilowatts was achieved with the right mix. Today, the AD plant is filled with corn, grass and grain silage, Szarvasi grass, the waterlogging silphie, but also alfalfa, field feed and wild plants. There are also added solid manure, cereal dust and pig slurry, which is supplied by farmers from the region.

An important step from the farm to the modern energy farm was achieved in September 2015 with the opening of its own gas station. Since then, customers have been coming more and more numerous to fuel their vehicles with biomethane - certainly also because the fuel is based on regional, climate-neutral energy sources. This can be advertised excellently. What attracts the Swabians, however, is the price: The "Green CNG" protects not only the climate, but also the wallet. The fuel for gas vehicles is cheaper than the natural gas equivalent.

The gas processing plant in Weitenau is based on the membrane contact method, which was developed especially for small plants. And the family is highly satisfied with this: The green gas processed has a methane content of around 96 percent, which corresponds qualitatively to conventional natural gas. So it can drive after compression to 250 bar classic natural gas vehicles. At present, they produce enough for the fueling of ten vehicles a day. "But we hope that our gas station will continue to develop. The dispenser and the product should become an institution and encourage people to switch to natural gas powered vehicles", Juliane & Winfried Vees outline their vision.

The couple Vees is a pioneer in regional marketing of biomethane. Since 2015, they operate their own biomethane filling station on their farm.

Finland uses biomethane as fuel and for industrial purposes

The Finnish company Jeppo Biogas Ab has been producing biomethane in the town of the same name since 2013 - as fuel and for industrial processes. During planning and construction, WELTEC BIOPOWER was able to draw on its experience in the construction of the biomethane refineries in Könnern and Arneburg (both Germany). Both locations were visited by the Finnish builders in advance and impressed the decision makers.

As in Weitenau, Jeppo uses the **MULTI**Mix to shred fibrous material. In addition, other difficult-to-process substrates can be used; among others: fox and mink excrement, which supplies a nearby fur farm. In the initial phase, the Finns focused on sewage, grass and straw. Now, 70,000 cubic meters of manure, in particular from commercial livestock and 50,000 cubic meters of vegetable remains and slaughterhouse waste, are being added to the digesters every year.

Due to the low electricity price in Finland, it is not biogas generation that is profitable, but biomethane processing. Heat is mostly produced by wood in Finland, especially in the north due to a lack of gas network. For driving purposes, the northern Europeans are increasingly turning to biomethane. Therefore, the operators in Jeppo offer a part of their biomethane at their own gas station. There is already some demand, but it is still expandable.

To process the raw biogas from the AD plant for this purpose, a pressure scrubbing system is used. The main part of the biomethane is filled into large gas tanks, so that the transportability is ensured. The main buyers of this gas are a sandpaper and a meat manufacturer. Both companies collect the biomethane in the tanks. The sandpaper manufacturer was thus able to replace wood chips and produce steam with the biomethane for its paper production. The meat producer needs the energy source to generate heat for his sausage production.

Biomethane parc Könnern: large volume, high purity

In the biomethane refinery Könnern, between Magdeburg and Halle (Germany), the biomethane is fed into the natural gas grid. This biogas park is one of the world's largest AD plants and is operated by the WELTEC subsidiary Nordmethan. The plant consists of four modules, each with four digesters, four digestate storage tanks, a pre-storage tank and a technical building with separation, a central pump unit and a compressor for biogas. This modular bundling of technology creates synergies. The treatment takes place via the chemical amine wash.

Substrate volumes and annual production are also measured in larger units. Approximately 15 million standard cubic meters of biomethane are produced annually from around 120,000 tonnes of regenerative biomass. The majority is sold to energy suppliers, a small part uses the Nordmethan and for operating CHP in heat contracting throughout Germany.

France: Efficient biogas upgrading thanks to flexible membrane technology

As in Könnern, biomethane is also fed into the natural gas grid in the "Longchamps" plant in eastern France - 70 standard cubic meters per hour. The plant operator, David Peterschmitt, uses around 6,000 tonnes of agricultural residues every year to first produce biogas through anaerobic digestion.

WELTEC has opted for membrane technology for the effective processing of biomethane. In a three-stage separation process, the methane is separated from CO_2, water vapor and other constituents by polymer membranes. The process is extremely efficient and achieves a methane yield of around 99 percent. Another advantage is the upstream compression. As a result, the methane already has the pressure to be fed into the natural gas grid without re-compression. This saves a further compressor and enables economical biogas upgrading even for smaller plants. This form of treatment also saves money in other areas: The separation of the molecules takes place at room temperature and without the addition of chemicals. In addition, it does not take up much space in the container.

WELTEC has integrated its specially developed LoMOS PLC control system for optimum synchronization of the system. In view of this user-friendly operation and the high-quality components, David Peterschmitt is optimistic about the future: "I am sure that the technologies made by WELTEC guarantees the optimum efficiency for a permanently stable and an economically profitable operation of my biomethane plant."

Top: In Jeppo (Finland), the biomethane gas station is open 24/7.
Center: The membrane processing technology in Longchamps (France) fits compactly in just one container.
Bottom: The biomethane refinery Könnern (Saxony-Anhalt) is one of the largest biogas plants in the world.

Sustainable technologies enable variable substrate structure

Green Energy from the Slaughterhouse

At meat processing incurs many animal by-products that are suitable for the entry into biogas plants. Nowadays almost everything can be energetically recycled, which accrue during slaughtering and production. The sustainable use of these resources makes ecological and economic sense. Through the use of own electricity and heat, slaughterhouses, for example, become energy self-sufficient and achieve savings - even for the disposal of by-products. In addition, a biogas plant can generate revenues if foreign slaughter waste is accepted, digestate is sold as fertilizer or excess energy is sold. Elementary requirements, however, are good advice and the right technology.

Experience required

Regardless of the substrate, the basic principle of action is always the same: Bacteria decompose organic material and produce methane, which is transformed into energy in a combined heat and power unit. Since biogas plants are designed individually, it is advisable to cooperate with a biogas plant manufacturer who has long-standing experience with different substrates. Only then, an individual concept will be developed. Profitability calculations, assistance in the approval process and commissioning and a detailed operator training should complete the portfolio.

Variable use of raw materials

Many slaughterhouse and meat processing waste products are sources of energy: fats, gastrointestinal contents, entrails, skin, blood and bones. It is important that not too much nitrogen or sulphur enter the process. The buffer substances counteract this. This is another reason why slurry can be added, because it provides more flexibility in the entry of nitrogen-containing abattoir waste. But beware: Phospholipids should only be up to 15 percent of the substrate mix as they form foam.

Each input material has its advantages and disadvantages: high-protein substrates (horn and animal meal) contain a lot of nitrogen; their decomposition produces ammonia and ammonium. This reduces the methane yield. Greases provide a high gas yield, but are unsuitable for mono-digestion. Rumen and gastrointestinal contents are less energy-containing, but unproblematic from the nutrient balance. However, organs and their content need to be shredded to unlock the full energy potential. This also applies to feathers and bones - so they do not settle on the bottom of the digester. Sewage sludge can also be used as co-substrate. Therefore, it depends on the right mix of input materials.

Hygiene regulation decides on substrate use

The European Animal By-Products Regulation (EC) determines which by-products of the meat industry are permitted for use in bioreactors and in what state. Substrates that are no longer approved for consumption are classified according to hazard and hygiene categories: Cat. 1 material is excluded from the entry in AD plants. Only substances of category 2 and 3 may be placed in a biogas plant. Category 2 material may be used in digesters if there is no risk of spreading non-constagious diseases. This applies to manure, rumen and gastric and gastrointestinal contents separated from the stomach and intestines as well as milk and colostrum. Also suitable is the category 3 - material of animals that are not intended for human consumption (skins, hooves, horns) as well as bristles and feathers of animals slaughtered for food.

In addition to the legal framework, the pretreatment of the substrates is required - the crushing, mashing and impurity separation – for an efficient digestion. For softer substrates (gastrointestinal contents) a treatment in the **MULTI**Mix with subsequent shredding is sufficient. Wet shredders make substrates flowable. Meat remains and smaller bones require pre-treatment in a four-shaft shredder before they enter the digestion process. Some residues must be heated before usage as fertilizer. Carcass parts and category 2 by-products must be pressure sterilized for 20 minutes at 133 °C. For cat. 3 material, a one-hour pasteurization at 70 °C is sufficient.

If necessary: temporary storage

The capacities of the animal-processing plant and the biogas plant must be coordinated. Substrates may need to be stored temporarily to operate the biogas plant without interruption. Except for loading the entry bunker, the process is fully automated. The control technology takes the substrates from the bunker to the pre-storage tank and then into the digester.

Top: Gastrointestinal contents and fats are best energy supplier for the bacterica in the biogas digester.

Middle: The digester is equipped with a flexible double membrane roof. The biogas is stored there until further use.

Left: The entire process can be monitored by the control system. In addition, video cameras provide an ideal overview of the reception and processing area.

Reference plant Londonderry

A successful biogas plant is the WELTEC project for a beef processor in Derry / Londonderry, Northern Ireland. Since 2014, the 420 kilowatt plant of the Foyle Food Group has been in operation. The 3,000 cubic meters large digester is fed with waste of the companys slaughterhouses (annually 7,000 tons intestinal contents, sewage sludge and fats). Before the digestion process they are sanitized and shredded in the **MULTI**Mix. The electricity is sold, the heat is used for own processes and the heating of the slaughterhouse.

Source of income biogas

As described above, AD plants can increase profits by selling electricity and heat, accepting substrates (gate fee) and distributing digestion residues. Disposal costs are reduced by less waste. In part, there are support programs for the use of renewable energies and the reduction of CO_2 emissions. In sum, the use of animal by-products in biogas plants makes sense. As a basis, however, a sound biological and technical advice is essential.

High Organic Waste Potential

Capital on the Dump

Millions of tons of biowaste land on dumps without being properly used. However, these substances have an enormous energy potential. From time to time there are news reports about the energetic use of rejected food, like the horse meat lasagne a few years ago. These reports show how much the use of biogenic waste can pay off for municipalities and private waste disposal companies. After all, one ton of biowaste contains about 600 to 800 kWh of energy.

But as much as these news reports sound positive, they are also fallacious. By far not all organic waste is used meaningfully: Even in Germany, which is known as a very sustainable nation, about one third of the organic waste lands on dumps unused. Full use of this biogas potential from biowaste would mean an energy yield of almost 0.64 TJ enough to supply five million households with power for one year.

Potential recognized

In view of these facts, waste disposal companies and municipalities should be eager to further expand the project, which was started over 25 years ago in Germany: to separate biogenic municipal waste and thus to create the conditions to open up garbage treasures energetically more consistently. The politics has already recognized this and set the recycling law so that waste management companies in Germany have to collect all the organic waste separately since 2015. So, what happens with this collected waste?

Find Technical Solutions

To use the resources, sophisticated overall concepts in addition to suitable conditions are necessary. Only then the digestion of biomass can become the basis of a sustainable energy supply. A useful building block for this: Germany is technology leader in this field. Nevertheless, Germany lags strongly behind in the proportion of biogas plants that rely on biowaste. From around 9,000 plants only 1.3 percent are fed with organic waste in this country, while in the UK 301 of a total of 578 plants uses biowaste. But each individual solution with its technical features is always a challenge, because each system must be tailored to the requirements of the operator. These individual plants are one reason, which is appreciated by the numerous WELTEC customers from abroad. Accordingly, biogas plants for organic waste are not uncommon in France and Great Britain.

In the United Kingdom, the energy recovery of organic residues by digestion is much more common than in Germany. Here is an aerial view of a WELTEC plant in Kettering (England).

Foreign countries provide examples

In the French Champagne is a waste AD plant, which is supplied with different waste. Besides food leftovers, bakery waste and flotation fat, the plant is fed with grass silage and cattle manure. Even industrial waste such as mustard, mayonnaise, bread dough or instant soups are fed into the digester. The operators can coordinate any further potential types of waste with the WELTEC's biological service and make the needed changes in the feeding plan.

Piddlehinton, South England, is the site of a WELTEC plant that also makes use of an extensive mix of input substances and that is fed with green bin waste, food waste from restaurants, expired food from the retail and pig slurry. What is so special about the plant is not only the feedstock mix, but also the technology. An upstream unpacking machine separates the food from packaging and cans before the contents are fed into the plant. Another advantage for the eco-balance: The heat produced is delivered via an underground pipeline completely to a nearby feed mill.

Conditions are met

Three forces are important to raise the number of AD plants: the economic incentive, the ecological constraint and the technical potential for exploitation, like the expertise of WELTEC BIOPOWER.

These three points encourage to continue to work on the goal of successively increasing the utilisation rates of biogenic waste.

All-rounder **MULTI**Mix in use for a wide range of substrates

High Biogas Yield through appropriate Entry Technology

One of the main advantages of biogas plants is the large number of substrates with which the digesters can be filled. WELTEC BIOPOWER has developed the **MULTI**Mix exactly for the efficient input of various raw materials. After years of robust practical application, plant operators from different sectors and regions are convinced of the system..

Raw materials unfold their maximum energy potential when they have the right size. Biomass for example: the **MULTI**Mix shreds these types of fibrous substances very effectively, so that they can be processed as effectively as possible to the bacterias. And because additional contaminants are screened out, the risk of damage to pumps and agitators is reduced. The bottom line is that the energy yield with the **MULTI**Mix is as great as possible and the standstill minimal.

This is also the case in Loughgall, Northern Ireland, at vegetable producer Gilfresh Produce. For its 500 kilowatt AD plant, the **MULTI**Mix is excellently suited for the substrate structure. Gilfresh produces a variety of outdoor products, such as cabbage, carrots or leek. Until the installation of the biogas plant, the production waste was used as cattle feed. Since July 2015, they have been using the waste together with the vegetable washing water in the two 2,625 cubic meter digesters. In addition, cattle manure, chicken manure and silage is added.

In view of these heterogeneous substances, the **MULTI**Mix was exactly the right solution. By shredding and mixing the vegetable waste with the long-fiber silage, it ensures continuous digestion, homogenization and a stable plant operation. The preprocessing is also important for the low energy consumption of the AD plant.

"Last but not least because of this, we can practice our growth course by consistently conserving resources," says Gilfresh founder Thomas Gilpin. "WELTEC has also designed the system on our individual production conditions," adds Gilpin.

The system also proves its worth in everyday use at the Australian water utility Yarra Valley Water: its sewage treatment plant near Melbourne has become almost independent of external energy supply with WELTEC's biogas plant. And also the **MULTI**Mix makes its contribution.
For there, the two 3,573 cubic meter digesters are fed daily with around 100 tons of organic substances - including fats, oils, brewery and dairy residues, fruit and vegetable waste and sewage sludge, which come directly from their own wastewater treatment plant. Substrates, such as melon peels, are shredded therein and mixed in the **MULTI**Mix with the other raw materials. Pat McCafferty, Managing Director of Yarra Valley Water, commented satiesfied: "Our biogas plant is an all-round sustainable solution for the use of all organic waste."

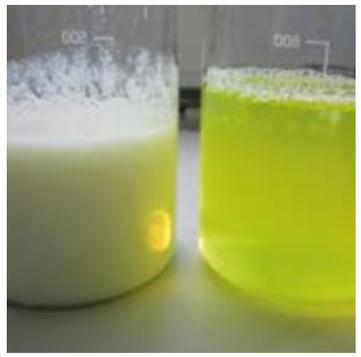
*Top: The **MULTI**Mix in use at a Finnish biogas plant.*
Bottom right: In the first step, the solid and liquid substrates are mixed and slurried.
Bottom left: The macerator crushes sticky and lumpy materials effectively.

Photostory: Energy Plants for the Waste Industry

Stainless Steel Energy Plants

Modern waste plants from WELTEC BIOPOWER produce green energy from diverse types of organic waste. Customised solutions are the strength of WELTEC: The engineering expertise is reflected both in the technical plant design and in the substrate mix. In this way, flexible concepts can be developed for every customer.

Input: Production leftovers


Input: Dairy waste

Input: Expired food

Reception Silo

Unpacking technology

Shredding/ **MULTI**Mix

Setting of tank in segments

Digester, interior view

Submersible agitator

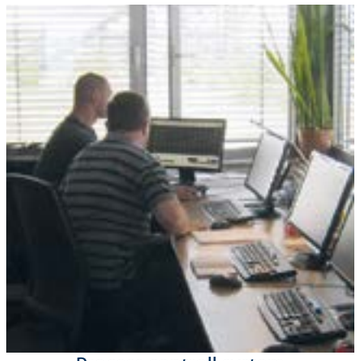
Double propeller mixer

Central pump block

Gas storage & controll unit

CHP

Processing to biomethane


Process controll system

External gas desulphurisation

Sanitation

Separation

Dear readers,

We are pleased to present you our proven technologies for anaerobic energy systems at the IFAT 2018. With the 8760 magazine you already have a good overview of our range of services in your hands.

Regardless of it is food leftovers, vegetable waste or sewage sludge - central to the use of energy potentials is the effective substrate processing. Read on page 7 how our entry system **MULTI**Mix works in dealing with very different resources and waste.

So nowadays almost everything can be energetically utilized, which is a leftover at the slaughter process - assumed that the right technique is used. See pages 8 and 9 for what else is important and which treatment the individual waste requires.

There is also a lot of energy potential in biomethane. For a high methane content, however, the biogas must be processed properly. The four case studies on pages 10 and 11 explain what is necessary in each case so that natural gas replacement can be established worldwide in very different applications.

In Australia and Bavaria we have realized two special wastewater projects. The reports on page 12 and 13 show how sewage sludge together with co-substrates achieves one megawatt of electrical power, but also how sewage sludge can be anaerobically stabilized in a 13,000 PE sewage treatment plant.

We would also like to talk to you in person about what is the best use of your resources. You can find us in hall A4 at our stand 219.

We look forward meeting you!

Sincerely

Jens Albartus

Content

4
Stainless Steel Energy Plants
Photostory about the components of a biogas plant made of stainless steel

8
Energy from the Slaughterhouse
A pratice example from Northern Ireland shows the energetic use of abattoir waste.

12
Sewage Sludge in Australia
Expample of a 1 MW biogas plant of an Australian utility company.

6
Capital on the Dump
There is a high energy potential in organic waste, which has so far been used too little for biogas production.

7
MULTIMix
The **MULTI**Mix ensures a bacteria-appropriate pre-treatment of the input material.

10
Biomethane
Biogas processed to biomethane has many potential uses - as a substitute for natural gas or as fuel.

13
Sludge Stabilization
With an anaerobic stage, the sludge cannot only be stabilized, but also energy can be produced.

14
WELTEC worldwide
Selection of our worldwide references

Imprint
Publisher: WELTEC BIOPOWER GmbH
Zum Langenberg 2, 49377 Vechta, Germany
Phone +49 4441 99978-0, Fax +494441 99978-8
www.weltec-biopower.com

Editor & Design:
Ann Börries, presse@weltec-biopower.de

Copyright: The copyright for texts, pictures, illustrations and graphics are, unless otherwise indicated, at WELTEC BIOPOWER. Reproduction or other type of publication, even in parts is only allowed with permission of the publisher.

Photo credits: p. 2: antiko - fotolia.com, p. 10-11: privat

8760 is a magazine for customers and interested parties of WELTEC BIOPOWER. Subscription is free.

The Magazine for Modern Biogas Management

8760

IFAT Special Edition

Biogas Information from WELTEC BIOPOWER GmbH

May 2018

COME AND SEE US!

IFAT 2018

Hall A4, Stand 219

Waste-to-Energy
High Biowaste Potential
Page 6

Abattoir Waste
Green Energy from the Slaughterhouse
Page 8

Sludge Stabilization
Anaerobic Sludge Digestion
Page 13