

NETZWERK



INHALT

BIOGASNEIZWERK	
Chancen und Möglichkeiten für BGA	6 - 7
PARTNER	8 - 11
DIENSTLEISTUNGEN	
Substratmanagement	12 - 14
Gärprozess	15 - 16
Anlagentechnik	17 - 19
Verluste und Energieverbrauch	20 - 21
Gasnutzung	22 - 26
Gärrestmanagement	27 - 28
KONTAKT	29

BioGasNETzwerk Österreich

Forschung, Entwicklung und Innovation für Biogasanlagen zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit

Das BiGa-NET ist ein Zusammenschluss vom Industriewissenschaftlichen Institut (IWI), von Güssing Energy Technologies (GET), der ARGE Kompost & Biogas (AKBOe), der Technischen Universität Wien (TU), der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) und dem technischen Büro Planergy. Das Ziel dieser Vereinigung ist eine ganzheitliche Optimierung von Biogasanlagen zu ermöglichen. Durch die unterschiedliche Schwerpunktsetzung der Partner können Betreibern von Biogasanlagen so Dienstleistungen entlang der Prozesskette der Biogasproduktion geboten werden, und zwar alles aus einer Hand. Diese Eigenschaft als "One-Stop-Shop" stellt für den Kunden eine enorme Erleichterung in der Abwicklung dar, sorgt durch die Spezialisierung der einzelnen Institute aber auch dafür, dass jeder gewünschte Bereich von anerkannten Experten mit jahrelanger Erfahrung bearbeitet wird.

Durch die Nähe zur Wissenschaft ist einerseits auch sichergestellt, dass hier nur Lösungen forciert werden, die auch zu nachweisbaren Verbesserungen führen, andererseits finden aber auch die neuesten Erkenntnisse aus Forschung & Entwicklung Eingang in die durchgeführten Analysen und Optimierungsmaßnahmen.

Einzigartig dabei ist die Tatsache, dass all diese F&El-Projekte mit detaillierten wirtschaftlichen Analysen im Rahmen der Data Envelopment Analysis begleitet, ergänzt und unterstützt werden. Als Basis dient die umfangreiche Datenbank der ARGE Kompost & Biogas Österreich. Diese Daten dienen gemeinsam mit den Ergebnissen der F&E-Entwicklungen des technischen Bereichs dazu, die Effekte der Optimierungen in einzel- und gesamtwirtschaftlicher Sicht aufzuzeigen. Berechnet werden die durch Optimierungen erzielbaren Effizienzsteigerungspotentiale sowie die gesamtwirtschaftlichen und außenwirtschaftlichen Effekte von Investitionen und Betrieb dieser Anlagen.

Das BiGa-NET wird so zum ersten Ansprechpartner für Optimierungen und Effizienzsteigerungen von Biogasanlagen in Österreich.



BIOGASNETZWERK

CHANCEN UND MÖGLICHKEITEN FÜR BGA

Die Biogasbranche in Österreich befindet sich in einem ständigen Entwicklungsstadium. War die Branche nach der Jahrtausendwende von einem Boom und einer Aufbruchsstimmung geprägt, wurde dieser Trend durch die schlechten politisch-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (sinkende Einspeisetarife für Ökostrom, steigende Rohstoffpreise,...) im Jahr 2007 gebrochen.

Die Errichtung von Neuanlagen kam nahezu zum Erliegen, zahlreiche Anlagen mussten den Betrieb einstellen. Seitdem sucht die Biogaslandschaft nach einem Weg aus der Krise, die politischen Rahmenbedingungen wurden zwar leicht den Bedürfnissen der Branche angepasst, es fehlen aber nach wie vor klare und langfristige politisch-wirtschaftliche Bekenntnisse und Lösungen um den Betreibern von Biogasanlagen ein Mindestmaß an Planungssicherheit zu bieten.

Ein wichtiger und oft vergessener Faktor dabei sind auch die Laufzeiten der Ökostrom-Fördertarife – in Österreich steht die Zeit bevor, in der die ersten Biogasanlagen aus dieser Vergütungsschiene ausscheiden und den produzierten Strom nur mehr zum Marktpreis verkaufen können. Das bedeutet, dass alle Biogasanlagen neu kalkulieren und eventuell Investitionen tätigen müssen um mit einer erhöhten Effizienz bzw. innovativen Systemlösungen und neuen Produkten (z.B. Biomethan) den gesteigerten Anforderungen begegnen zu können. Zahlreiche Untersuchungen der

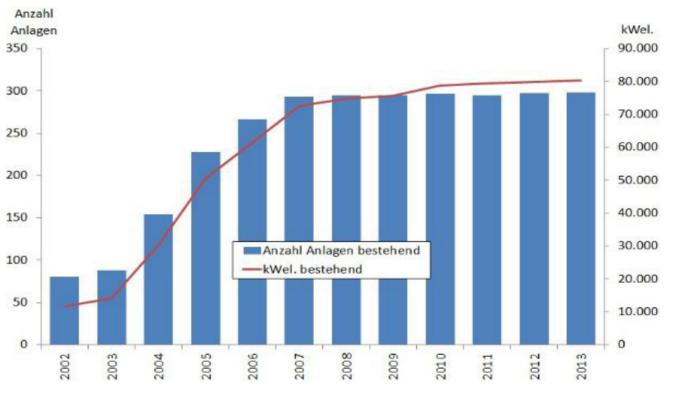
letzten Jahre in Österreich haben aber gezeigt, dass nahezu jede Biogasanlage über Optimierungspotentiale in einem oder mehreren Bereichen verfügt.

In diesem sich verändernden Umfeld brauchen die Anlagenbetreiber zukunftsweisende Geschäftsmodelle sowie innovative und maßgeschneiderte Lösungen zur Steigerung der Anlageneffizienz. Das BiGa-NET stellt die erste Anlaufstelle für die Biogasbranche in Österreich dar, wo durch die Spezialisierung der Projektpartner sämtliche Aspekte der Biogas-Verfahrens- und Produktionstechnik abgedeckt werden können, vom Substratmanagement auf der Input-Seite bis zum Gärrestmanagement auf der Output-Seite. Den angebotenen Dienstleistungen sind dabei die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse aus Forschung, Entwicklung und Industrie hinterlegt. Dieser hochaktuelle Entwicklungsbzw. Wissensstand gepaart mit langjähriger Erfahrung der Projektpartner in den Bereichen Energie-/Verfahrenstechnik bzw. Biogas sichert ein Höchstmaß an Professionalität und Effektivität.

CHANCEN UND MÖGLICHKEITEN FÜR BGA

Über die umfangreiche anonymisierte Datenbank der ARGE Kompost & Biogas Österreich ist es dem BiGa-NET zusätzlich möglich über die Data Envelopment Analysis des Industriewissenschaftlichen Instituts Benchmarks bzw. Best-Practice-Biogasanlagen in Österreich zu definieren, die den Zielwert an Effizienz für alle anderen Anlagen darstel-len. Dieses Tool ermöglicht es gezielt Schwachstellen

der einzelnen Anlagen zu identifizieren und den "Effizienz-Hebel" an der richtigen Stelle anzusetzen. Durch die begleitenden detaillierten wirtschaftlichen Analysen wird so eine ganzheitliche Optimierung des komplexen "Systems Biogasproduktion" nach dem letzten Stand der Technik ermöglicht – und das Ganze mit einem Ansprechpartner für den Anlagenbetreiber – dem BiGa-NET.



Entwicklung von Biogas in Österreich 2002 bis 2013 Arge Kompost & Biogas Österreich, Entwicklung von Biogas in Österreich

PARTNER

IWI

Das Industriewissenschaftliche Institut (IWI) betreibt Forschung an der Schnittstelle von Wissenschaft und Praxis. Der Schwerpunkt der Analysen und Forschungsprojekte liegt in der österreichischen



Wirtschaft und ihren internationalen Vernetzungen. Zu den inhaltlichen Schwerpunkten des IWI gehören insbesondere die Untersuchung von Energie- und Umweltfragen, von Produktionskosten, Netzwerk- und Kooperationsmuster sowie die Entwicklung von Effizienz- und Produktivitätsanalysen. Das Institut wird von namhaften Hochschulforschern, Interessensvertretungen und Unternehmen getragen und ist seit vielen Jahren als Anbieter von Forschungs- und Beratungsdiensten am Markt sehr erfolgreich. Im Laufe dieser Tätigkeiten wurden, die im BiGa-NET eingesetzten Ansätze und Verfahren entwickelt und angewandt werden. Aufgrund dieser langjärigen Erfahrung und Methodenkompetenz übernimmt das IWI die Schätzung der Effizienz zwecks Quantifizierung von Verbesserungspotentialen der Biogasanlagen.

GET

Güssing Energy Technologies GmbH ist ein unabhängiges Forschungsinstitut für erneuerbare Energien und stellt die Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft dar. Über langjährige Erfahrung bei energietechnischen Optimierungen bzw. Forschungsleistungen im Bereich Biogas/Biomethan konnten umfangreiche Kenntnisse im Bereich der angeroben Vergärung erworben werden.

Diese Expertise betrifft u.a. effiziente Wärmenutzung, innovative Wärmenutzungskonzepte (z.B. Biogas-Mikronetze als Alternative zu Fernwärme-Systemen), Prozessanalyse, -simulation und -optimierung, Leistungsmessung (Ermittlung des Eigenstrombedarfs), Gasaufbereitung, innovative Geschäftsmodelle für die Biogas-/Biomethan-Produktion von morgen und Vermarktungsstrategien.



AKBOE

Die ARGE Kompost & Biogas Österreich ist der Dachverband für derzeit fünf Länderorganisationen. In den Bundesländern Tirol, Steiermark, Oberösterreich, Niederösterreich und Kärnten koordinieren Landesverbände seit bis zu 20 Jahren das Geschehen, um den Anlagenbetreibern durch kompetente Beratung bei Planung, Betrieb und Behördenkommunikation zur Seite zu stehen.

Die Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Kompost- und Biogasanlagenbetreiber steht für die organische Kreislaufwirtschaft, die technologisch möglich, ökologisch notwendig und wirtschaftlich sinnvoll ist. Der Schutz der Böden und des Wassers, die Klimavorsorge und die Bestrebungen in der Politik eine nachhaltige Wirtschafts- und Lebensweise in der Gesellschaft zu verankern, bestimmen unser Tätigkeitsfeld. Humusaufbau, Bioenergie und Kohlenstoffbindung sind die Themen unserer Zeit. In diesem Sinne vertritt die ARGE Kompost und Biogas Österreich die Interessen Aller und setzt dabei auf Information und Weiterbildung um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern.

Die ARGE Kompost & Biogas repräsentiert in Österreich weit über 490 Anlagen aus dem Kompost- und Biogassektor. Der Betreuungsradius erstreckt sich über die Grenzen einzelner Bundesländer hinweg.



TU WIEN

Am Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften beschäftigen sich Ass. Prof. DI Dr. techn. Michael Harasek und sein Team mit Biogastechnik bzw. Biogasaufbereitung. Da-



bei werden unter anderem folgende Schwerpunkte gesetzt:

- Experimentelle Untersuchung von Membrantrennprozessen zur Biogasaufbereitung
- Entwicklung von Aufbereitungsprozessen (CH4/CO2, H2/CO2)
- Begleitung bei der Implementierung von Biogasaufbereitungsanlagen in in-dustriellem Maßstab
 - o Design und Konzipierung
 - o Analytik und Messtechnik
 - o Regelungs- und Automatisierungstechnik
- Modellbildung und Simulation trenntechnischer Prozesse
- Entwicklung und Umsetzung im Bereich industrieller Regelungs- und Automatisierungstechnik

PARTNER

- Biomethan-Netzeinspeisung
 - o Gestaltung eines Einspeisepunktes
 - o Einhaltung von ÖVGW-Richtlinien
 - o Überwachung der Gasqualität / Einhaltung der nominierten Einspeisemengen
 - o Vieljährige Erfahrung bei der Projektenwicklung gemeinsam mit Biogasanlagenbetreibern und Gasnetzbetreibern
- Begleitung bei der Einreichung der Biogasaufbereitung bei der Behörde
- Mischtechnik in Biogasanlagen
 - o CFD-Simulation von Biogasanlagen
 - o Rührwerksoptimierung / Bewertung der Mischgüte
 - o Betriebsführung von Rührwerken / Drehzahl, intermittierender Betrieb
- Wärmeeintrag / Beheizung von Biogasanlagen
 - o Bewertung von Wärmetauscherkonzepten
 - o Auslegung von Wärmetauschern
 - o Wärmeintegration in Biogasanlagen / Abwärmenutzung (BHKW) / Hygienisierung / Wärmeauskopplung
- Messung der Viskosität von Biogasschlempen Bewertung der Rheologie

IFA TULLN

Die Arbeitsgruppe Anaerobtechnologie der BOKU am IFA Tulln beschäftigt sich mit der anaeroben Verwertung von Nachwachsenden Rohstoffen, Abfallstoffen und Abwässern. Durch die langjährige Erfahrung und die Vielzahl an nationalen und internationalen Projekten konnte ein umfassendes Know-how aufgebaut werden, welches die Arbeitsgruppe zu einer der wichtigsten wissenschaftlichen Ansprechstellen in diesem Themenkomplex werden ließ.

Die Arbeitsgruppe ist dabei in allen Bereichen des Themenfeldes Biogastechnologie tätig: von Vorbehandlungsmethoden für Substrate zur Steigerung der Methanausbeute, Steigerung der Anlageneffizienz durch Prozessoptimierung (Anlagenmanagement, Zusatzstoffe, etc.), Optimierung der Anlagentechnik, Verfügbarmachung neuer Substrate, der Charakterisierung der am Prozess beteiligten Mikroorganismen bis hin zur Aufbereitung und Verwertung der Gärprodukte.

Die Erkenntnisse von unseren Forschungsprojekten werden in den realen Betrieb von Biogasanlagen integriert, um die Effizienz, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit der Technologie zu steigern.

Einen weiteren Schwerpunkt stellt die beratende Tätigkeit in diesem Themenbereich dar. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Analytik und die biologische Prozesskontrolle geworfen.

Das Zusammenspiel aus technischen Größen eines Fermenters und die Wechselwirkungen der chemischen, physikalischen sowie biologischen Faktoren des anaeroben Abbaus bestimmen die Stabilität des mikrobiologischen Prozesses. Die Beurteilung des Prozesszustands erfolgt durch Analyse der Parameter unter Berücksichtigung der technischen Gegebenheiten.



PLANERGY

Planergy GmbH ist ein technisches Büro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft und wurde 2012 gegründet. Die Geschäftsführung beschäftigt sich allerdings bereits seit 2003 intensiv mit der Biogastechnologie. Der Geschäftsführer, Ing. Alexander Luidolt, ist seit mehr als 10 Jahren im Bereich Anlagenplanung und –errichtung tätig: Zunächst als Projektleiter (Ing. Gerhard Agrinz GmbH), dann als Bauleiter (Swietelsky Bauges.m.b.H) und zuletzt als Geschäftsführer (ARGE Kompost & Biogas Steiermark sowie planergy GmbH). Im Zuge dieser Tätigkeiten konnte einiges an Fachwissen aufgebaut werden, hauptsächlich in den Bereichen Biogas, Explosionsschutz, Kompost und KWK-Anlagen.

Unter anderem wurden dabei folgende Tätigkeiten durchgeführt:

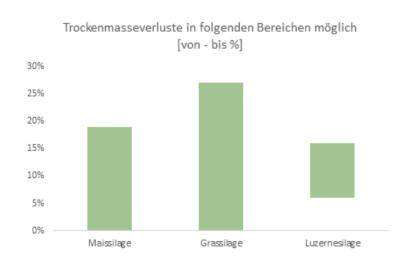
- Konzeptionierung von ca. 50 Biogasanlagen
- Einreichplanung von ca. 45 Biogasanlagen
- Detailplanung von ca. 10 Biogasanlagen
- Bauaufsicht bei ca. 10 Biogasanlagen
- Bauleitung inklusive Inbetriebnahme bei 2 Biogasanlagen
- Mitwirken in der Bauleitung und Inbetriebnahme bei weiteren 5 Biogasanlagen
- Planung von Gasaufbereitungsanlagen
- Planung von KWK-Anlagen auf Basis Biomethan bzw. Erdgas
- Vorträge beim ÖWAV-Kurs für die Ausbildung von Biogasbetriebspersonal
- Mitarbeit an Normen und Regelwerken
- Mitarbeit an der Technischen Grundlage zur Beurteilung von Biogasanlagen 2012



SUBSTRATMANAGEMENT

SILIERUNG UND LAGERUNG

Wie unsere Erfahrungen aus der Praxis zeigen tauchen bei der Lagerung und Silierung von Einsatzstoffen für die Biogasproduktion noch immer viele Fehler auf. Diese sind zwar oft mit wenig Aufwand vermeidbar, können aber einen beträchtlichen negativen Einfluss auf die Effizienz der Biogasproduktion haben. Fehler in der Lagerung und Silierung können bekanntermaßen einen Masseverlust zu Folge haben oder das Methanertragspotential durch eine mangelnde Silagequalität verringern.



verändert nach Köhler, et al. 2013. Dry matter losses of grass, lucerne and maize silages in bunker silos. Agricultural and Food Science, special issue of the XVI International Silage Conference in Hämeenlinna, Finnland, Vol. 22 No. 1, 2013, p. 145-150, ISSN 1795-1895



Siloanlage - Grassilage

Wir bieten eine Beratung bzw. Schulung an, wo wir die Verlustpotentiale bei verschiedenen Fehlern in der Lagerung oder Silierung von Substraten aufzeigen und Optimierungsmaßnahmen darstellen, welche die Verluste durch die Lagerung auf ein Minimum reduzieren. Bei einer Begehung vor Ort können wir über eine Analyse der Ist-Situation zu den erforderlichen Maßnahmen und Handlungsempfehlungen gelangen.

Außerdem beraten wir Sie bei Investitionen in das Siliersystem, wir helfen bei der Wahl der richtigen Methode und bei der Umsetzung bzw. unterstützen Sie bei eventuell notwendigen Abdichtungsmaßnahmen.

SUBSTRATMANAGEMENT

SUBSTRATANSCHAFFUNG

Die Kosten für das Substrat zur Biogasproduktion können bis zu 50% der Betriebskosten der Biogasanlage ausmachen. Durch Preisschwankungen und medial bzw. oberflächlich geführte Diskussionen (Teller-Trog-Tank) sind zahlreiche Biogasanlagenbetreiber unter wirtschaftlichen oder sozialen Druck geraten, der eine nachhaltige Betriebsweise der Biogasproduktion zusätzlich erschwert. Alternative Roh- bzw. Reststoffe für die Biogasproduktion, wie die Durchwachsene Silphie oder Maisstroh, können dazu beitragen diesen Druck von den Betreibern zu nehmen.

Wir bieten eine Substratberatung zu alternativen Einsatzstoffen für die Biogasproduktion, stellen einen wirtschaftlichen und technischen Vergleich verschiedener Substrate dar (Gasausbeute, Kosten/ha, ...) und bereiten einen Substratvorschlag unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen der Region.

Bei allen Überlegungen wird die spezifische vorhandene Anlagentechnik der Biogasproduktion berücksichtigt um einen individuellen optimierten Substratmix zu erreichen. Außerdem werden technische und wirtschaftliche Potentiale für den Einsatz von regional verfügbaren (landwirtschaftlichen) Reststoffen geprüft und technische Maßnahmen (Vorbehandlung) für deren Verwertung evaluiert.



SUBSTRATMANAGEMENT

VORBEHANDLUNG

Alternative Substrate zur Biogasproduktion (z.B. landwirtschaftliche Reststoffe, Maisstroh, ...) können von den Mikroorganismen im Fermenter aufgrund der spezifischen Struktur des Materials oft nicht optimal abgebaut werden. Dadurch kann nicht das ganze Methanertragspotential der Einsatzstoffe ausgeschöpft werden. Unbehandelte lignocellulosehaltige Reststoffe können sich auch um die Rührwerke wickeln und dadurch Probleme verursachen (Blockade, gesteigerter el. Verbrauch, ...).

Durch eine Vorbehandlung kann einerseits das spezifische Gasbildungspotential erhöht werden, andererseits kann so den technischen Problemen begegnet werden. Ebenfalls sind durch eine geeignete Vorbehandlung eine Viskositätssenkung (beeinflusst die elektrischen Leistungsaufnahmen von Pump- und Rührwerkstechnik) und ein schnellerer Abbau der Suspension möglich.

Wir bieten eine Beurteilung der technischen Möglichkeiten zur Substratvorbehandlung unter den gegebenen Rahmenbedingungen der Biogasproduktion an. In unseren Analysen werden sowohl verschiedene Substrate (regional verfügbare Roh- und Reststoffe) als auch unterschiedliche Vorbehandlungsmethoden (biologisch, chemisch, physikalisch-chemisch) untersucht und auf technische und wirtschaftliche Machbarkeit bzw. Effizienz geprüft. Auf dieser Basis kann gemeinsam mit dem Betreiber ein Gesamtkon-

zept erstellt werden, das über einen optimierten Mix aus kostengünstigen Substraten, einer geeigneten Vorbehandlung und der notwendigen Anlagentechnik eine langfristig mögliche wirtschaftliche Betriebsweise der Biogasproduktion ermöglicht.

SUBSTRATEINBRINGUNG

Die Substrateinbringung weist bei vielen Anlagen einen hohen Stromverbrauch auf, was einerseits mit der eingesetzten Technik, andererseits aber auch mit den Substraten bzw. deren Aufbereitung zusammenhängt. Außerdem müssen viele Anlagenteile vor Ablauf der Nutzungsdauer kostenintensiv ersetzt werden, da die eingesetzten Rohstoffe bzw. deren Aufbereitung nicht auf die vorhandene Technik abgestimmt wurde.

Über eine Prozessanalyse und Bewertung können wir eine beliebige Suspension (Trockenmassegehalt und Korngröße) einstellen, die auf die vorhandene Technik ausgelegt und optimiert ist. Dadurch können vorzeitige Ersatzinvestitionen vermieden und die laufenden Kosten für den Betrieb gesenkt werden (Reduktion des Eigenstromverbrauchs). Außerdem beraten wir Sie bei Anschaffungs- oder Ersatzinvestitionen bei der Einbringtechnik, vergleichen unterschiedliche Systeme und geben Empfehlungen auf Basis neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse einerseits und unserer langjährigen Erfahrung in der Praxis andererseits.





Einbringsysteme

GÄRPROZESS

BIOLOGISCHE PROZESSSTABILITÄT

Der Fermenter stellt das Herzstück einer jeden Biogasanlage dar, hier findet die Umwandlung von pflanzlichen Ausgangsstoffen in hochwertiges Biogas statt. Ein stabiler Gärprozess ist die Grundlage für eine hohe Auslastung der Biogasanlage. Die Mikroorganismen, die verantwortlich für die Gasbildung sind, reagieren allerdings sehr sensibel auf Umwelteinflüsse bzw. Schwankungen von Substratart und –qualität. Vor allem die (plötzliche) Umstellung auf andere Substrate bzw. andere Betriebsweisen stellt die Mikroorganismen vor Herausforderungen. Aus diesen Gründen kann es zu verschiedenen Problemen im Zusammenhang mit dem Gärprozess

kommen, z.B. Betriebsunterbrechungen, eingeschränkte bzw. keine Gasproduktion, Schaumbildung, usw.



Ein stabiler und optimierter Gärprozess hingegen stellt eine hohe Methanproduktivität im Fermenter sicher, sorgt für eine kontinuierliche Gasproduktion mit einer gleich bleibenden Gasqualität mit hohem Methananteil und trägt zu einer hohen Versorgungssicherheit der angeschlossenen Wärmeabnehmer bei.

Um für einen stabilen Gärprozess zu sorgen und so zu einer hohen Auslastung der Biogasanlage zu kommen, bieten wir u.a. folgende Dienstleistungen an:

- komplette Analytik und Beratung zu biologischer Prozessstabilität
- Prozessbegleitung und Bewertung
- Analytik und Beratung zur Substrat- bzw. Gärproduktqualität
- Berechnung der theoretisch maximalen Ausnutzung der bestehenden Fermenter
- Empfehlungen für einen optimierten Betrieb auf Basis der vorhandenen Technik bzw. vorhandener Substrate

GÄRPROZESS

VISKOSITÄT DER SUSPENSION

Die Viskosität ist ein Maß für die Zähflüssigkeit – je größer die Viskosität, desto dickflüssiger (also weniger fließfähig) ist die Gärsuspension. Ein Substratgemisch mit einer hohen Viskosität kann zu hohen elektrischen Leistungsaufnahmen von Pump- und Rührwerkstechnik führen was einen hohen elektrischen Eigenverbrauch zur Folge hat. Außerdem können durch zähflüssige Suspensionen technische Probleme im Rührwerksbetrieb auftauchen.

Wir bieten eine umfangreiche Analytik und Beratung zur Viskosität der Gärsuspension in einem mehrstufigen Prozess an – von einer einfachen Analytik und Shortcut-Bewertung des Bestandes bis hin zu detaillierten Analysen und Simulationen der Einbring-, Fermenter- und Rührtechnik. Während bei einer einfachen Bestand-Bewertung schon wertvolle Erkenntnisse gewonnen und Optimierungsmaßnahmen gesetzt werden können (z.B. Empfehlungen zum Trockensubstanzgehalt bzw. zur Korngröße), bietet eine aufwendige Analyse ungleich mehr Informationen, die es ermöglicht optimale Platzierungen der Ein- und Ausläufe aus dem Fermenter oder der Rührwerke zu finden oder auch einen optimierten Rührwerksbetrieb festzulegen. Eine solche Detailanalyse kann v.a. auch interessant für Neuanlagen oder Anlagenbauer bzw. –entwickler sein.

RESTGASPOTENTIAL

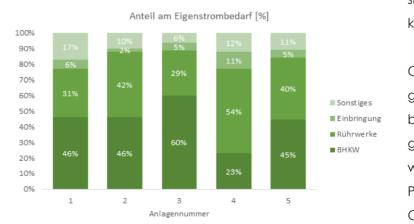
Durch Fehler im Prozessablauf – z.B. Kurzschlussströmungen, Schichtbildung im Fer-menter, zu hohe Raumbelastung – oder durch einen instabilen Gärprozess ist es möglich, dass das Substrat nicht ausreichend aufgeschlossen bzw. abgebaut werden kann. Dies kann zum einen zu erhöhten klimarelevanten Emissionen führen und hat zum anderen direkte Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit bzw. Effizienz der Biogasproduktion. Eine Studie unter der Leitung der Universität für Bodenkultur (Huber-Humer et al. 2014, Klimagasmonitoring zur Optimierung der Energiebilanz und Verfahrenseffizienz bei Biogasanlagen) hat festgestellt, dass das nicht ausgenutzte Methanpotential bis zu 5% der jährlich produzierten Methanmenge betragen kann. Geht man also von einer Anlage mit einer elektrischen Leistung von z.B. 330 kW aus, beträgt der maximal mögliche Verlust € 20.000 pro Jahr (bei 8.400 Volllaststunden/Jahr, el. Wirkungsgrad 38,7%, 50% Methananteil, 14,5 Cent/kWh).

Über Gärproduktanalysen können wir das Restgaspotential im Gärrest ermitteln. Nach Besichtigung der Anlage und dieser Analyse können wir eine erste Bewertung des Prozesses abgeben und Handlungsempfehlungen für einen optimierten Betrieb geben. Stufenweise können die Prozessanalysen verfeinert werden bis hin zur Untersuchung von Kurzschlussströmungen, Strömungssimulationen, Analyse der Rührtechnik, usw.

ANLAGENTECHNIK

RÜHRTECHNIK

Eine gut funktionierende bzw. ausgelegte Rührtechnik ist der Schlüssel zu einem effizienten und wirtschaftlichen Anlagenbetrieb. Gerade in diesem Bereich gibt es allerdings sehr oft Missstände, vor allem auch deshalb, da die Dimensionierung und Auslegung der Rührtechnik keineswegs trivial ist, sondern für jede Anlage individuell auf Substrat, Betriebsweise und andere technische Komponenten abgestimmt werden muss. Außerdem zählt die Rührtechnik zu den zwei größten elektrischen Energieverbrauchern der Biogasanlage und der elektrische Eigenverbrauch der Biogasanlage beeinflusst die Wirtschaftlichkeit der Biogasproduktion bekanntermaßen in einem erheblichen Ausmaß. Neben dem Eigenstrombedarf hat die Effektivität bzw. Effizienz des Rührwerks Einfluss u.a. auf die Bildung von Schwimmschichten, Gasausbeute, Kurzschlussströmungen oder Totzonen im Fermenter (Verringerung des nutzbaren Fermentervolumens).



verändert nach Dachs et al. 2006, Der Eigenstromverbrauch von Biogasanlagen und Potenziale zu dessen Reduzierung



Rührtechnik - Paddelrührwerk

Über eine Prozessanalyse können wir den Ist-Stand der Biogasanlage erheben, worauf wir eine Beurteilung des bestehenden Betriebes bzw. eine mehrstufige Optimierung der Rührtechnik bieten können. Es findet eine Bewertung der Mischgüte und der Rheologie (Fließverhalten der Suspension) im Fermenter statt und die Viskosität der Suspension kann gemessen werden.

Optimierungsmaßnahmen reichen von Effizienzsteigerungen über Anpassung von Drehzahl, Laufzeit oder Intervallen bis hin zu detaillierten Computersimulationen der Strömungen bzw. der Rührtechnik im Fermenter. Außerdem beraten wir Sie bei Ersatz- oder Anschaffungsinvestitionen, bei der Platzierung der Rührwerke oder bei regelungstechnischen Optimierungen.

ANLAGENTECHNIK

BHKW

Das BHKW bzw. die BHKW-Peripherie (Kühlkreispumpen, Notkühler, Ladeluftkühler, Ölversorgung, usw.) zählt neben der Rührtechnik zu den beiden größten elektrischen Verbrauchern der Biogasanlage. Während die klassischen Peripheriekomponenten in den letzten Jahren bei einzelnen Anlagen vermessen wurden und hier einige Daten vorliegen, sind die Verluste zwischen BHKW und Transformator bzw. die Trafo-Verluste völlig unbekannt.

Ein weiterer Faktor der erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage hat, ist der mit steigenden Betriebsstunden sinkende elektrische Wirkungsgrad des BHKW. Aschmann & Effenberger haben diesen Wirkungsgradverlust mit folgendem Beispiel monetär bewertet:

Biogas-BHKW mit 526 kW _{el}		
El. Wirkungsgrad 38,6 %	El. Wirkungsgrad 37,6 %	
$\mathbf{\downarrow}$	↓	
Gasverbrauch von 260 m³ _N /h	Gasverbrauch von 267 m³ _N /h	
Gasmehrverbrauch von ca. 30.000 m³ _N CH₄/a bei 8.500 Be- triebsstunden		
1 ha Mais = ca. 5.000 m³ _N CH₄		
1% Wirkungsgradverlust ≈ 6 ha Mais/a		
30.000 m³ _N CH ₄ /a = 115.800 kWh Nutzungsausfall		
1% Wirkungsgradverlust ≈ € 20.000/a		

Aschmann & Effenberger 2013. Biogas-BHKW in der Praxis: Wirkungsgrade und Emissionen



BHKW

Über eine detaillierte Vermessung der BHKW-Peripherie und der Leitungen bis zum Transformator können wir die elektrischen Leistungsaufnahmen bzw. die Verluste quantifizieren und auf diesem Weg Optimierungspotentiale identifizieren und die erforderlichen Handlungsmaßnahmen ableiten um die Verstromung des Biogases effizienter zu gestalten. Außerdem beraten wir Sie bei Wartungs- und Instandhaltungsplänen bzw. –maßnahmen für das BHKW um einem Wirkungsgradverlust entgegenzuwirken und ein Maximum an Effizienz bei der energetischen Nutzung von Biogas zu erreichen.

ANLAGENTECHNIK

BHKW 526 kW_{el} // elektrischer Wirkungsgrad [%]



verändert nach Aschmann & Effenberger 2012. Elektrische Wirkungsgrade von biogasbetriebenen BHKW

PUMPTECHNIK

Bei falscher Dimensionierung der Pumpen oder einer ungünstigen Auslegung der Pumpvorgänge kann die Pumptechnik ebenfalls den Eigenstrombedarf der Biogasanlage signifikant steigern.

Wir analysieren gemeinsam mit Ihnen den Ist-Zustand, die

Betriebsweise bzw. den Prozessablauf der Biogasproduktion und beraten Sie hinsichtlich der Auslegung der Pumpabläufe (Drehzahlregelung, Vermeidung unnötiger Pumpvorgänge) und bei Ersatz- oder Anschaffungsinvestitionen in neue Pumptechnik.

VERLUSTE & ENERGIEVERBRAUCH

WÄRMEVERLUSTE

Wärmeverluste von Biogasanlagen wurden lange Zeit in der Forschung nicht thematisiert, da vor allem zu Beginn der Entwicklung der Biogasbranche die Fördermodelle nur auf die Stromproduktion ausgelegt waren und die Wärme mehr oder weniger ein Abfallprodukt war, das größtenteils lediglich für die Deckung des Eigenwärmebedarfs der Biogasanlage herangezogen wurde. In diesen Fällen spielte es oft keine große Rolle ob die Anlage hohe oder niedrige Wärmeverluste aufweist. Im Laufe der Zeit haben sich die wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen für Biogasanlagen geändert, sodass die Wärmeproduktion bzw. der Wärmeverkauf neben dem Stromverkauf zu einem zweiten wichtigen wirtschaftlichen Faktor wurde. Es ist zu erwarten, dass sich diese Entwicklung in naher Zukunft noch verstärken wird, da die Ökostromförderungen für die ersten Anlagen im Auslaufen sind und die wirtschaftliche Betriebsweise von Biogasanlagen mit Gasverwertung in BH-KWs wesentlich von einem hohen Brennstoffnutzungsgrad (Strom+Wärme) abhängen wird. Unter diesen Voraussetzungen wird jede Einheit Wärme wichtig, die man irgendwo verkaufen bzw. nutzen kann.

Als innovativer Wegbereiter in der Biogasbranche ermitteln wir den Wärmeverlust Ihrer Biogasanlage über eine Wärmebild- bzw. über eine Gaskamera. So können wir die Verluste nicht nur quantifizieren, wir identifizieren auch die Schwachstellen (punktweise, flächenweise) der Biogasanlage und

beraten und unterstützen Sie bei der Umsetzung von Abdichtungs- bzw. Optimierungsmaßnahmen.

GASVERLUSTE

Ebenso wie bei den Wärmeverlusten ist auch über Gasverluste an Biogasanlagen kein detailliertes Datenmaterial vorhanden. Einzelne Untersuchungen weisen aber auf erhebliche Verlustpotentiale und Problemfelder im Zusammenhang mit einem gasdichten System Biogasanlage hin. Problemfelder sind dabei verschiedene Stellen entlang der Anlagen- und Prozesstechnik und das Gärrestmanagement. Über ein ineffizientes Gärrestmanagement sind erhebliche Verluste möglich, das gilt auch für abgedeckte Gärrestlager, die oft ein ungeeignetes Gassammelsystem aufweisen. Andere Gasleckagen betreffen vor allem den Bereich der Fermenterabdeckung, den Übergang von der Plane zur Fermenterwand, Wanddurchbrüche (Rohre, Wellen, usw.) oder Überdruckventile.

Über eine Untersuchung mit einer Gaskamera können wir diese Gasleckagen quantifizieren und orten und so gemeinsam mit Ihnen als Betreiber Abdichtungs- und Verbesserungsmaßnahmen planen und umsetzen. Dadurch wird sichergestellt, dass ein Großteil der im Substrat gebundenen Energie tatsächlich im BHKW ankommt.

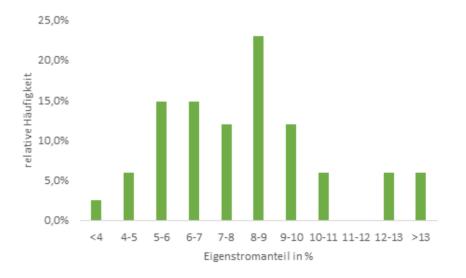
VERLUSTE & ENERGIEVERBRAUCH

ELEKTRISCHER EIGENVERBRAUCH

Der Eigenstrombedarf ist ein wesentlicher Einflussfaktor für die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage. Durch schlecht gewählte bzw. ausgelegte Anlagenkomponenten fällt der Eigenstromverbrauch bei einigen Anlagen sehr hoch aus, was ein Hinweis auf Ineffizienzen in der Prozessführung bzw. Betriebsweise der Anlage sein kann.

Die größten Verbraucher sind üblicherweise die BHKW-Nebenaggregate und die Rührwerke im Fermenter, aber auch zahlreiche andere – vermeintlich vernachlässigbare – Stromverbraucher (Entschwefelungsgebläse, Pumptechnik, usw.) können durch eine ineffiziente Betriebsweise wesentlich zu einem unnötig hohen Stromverbrauch beitragen.

Ausgestattet mit einer umfangreichen Messtechnik ist es uns möglich den Anlagenbetrieb messtechnisch zu erfassen und die Leistungsaufnahmen der elektrischen Verbraucher aufzuzeichnen. So können Aussagen über die Effizienz der Anlage getroffen werden und in weiterer Folge Schwachstellen entlang der Prozesskette identifiziert werden. Auf dieser Basis können Optimierungsmaßnahmen dargestellt bzw. umgesetzt werden.



 $\mbox{ver\"{a}ndert} \ \mbox{nach Dachs et al. 2006}.$ Der Eigenstromverbrauch von Biogasanlagen und Potenziale zu dessen Reduzierung

 $_{20}$

GASNUTZUNG

GASAUFBEREITUNG

Biogasanlagen befinden sich in einem sich rasch verändernden Umfeld und müssen sich oft rasch auf verschiedene wirtschaftliche, technische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen einstellen. In Österreich fehlt es vor allem auch an langfristiger Planungssicherheit für Anlagenbetreiber durch ein unbefriedigendes Ökostromgesetz. Mehr denn je benötigt die Branche zukunftsweisende und innovative Geschäftsmodelle für die Biogasproduktion von morgen.

Ein wegweisendes Modell stellt dabei die Biogasaufbereitung auf den höherwertigen Energieträger Methan dar. Bei diesem Konzept steht nicht die Biogas-Verbrennung in einem Gasmotor zur Stromproduktion am Ende der Prozesskette – ist das Biogas einmal zu Biomethan, aufkonzentriert, ist es aus energetischer Sicht dem Erdgas gleichwertig und somit zur Nutzung in der bestehenden Gasinfrastruktur geeignet. Daraus ergeben sich ungleich mehr potentielle Anwendungs- bzw. Geschäftsfelder: Einspeisung in ein bestehendes Gasnetz, Versorgung von bestehenden Erdgastankstellen, Errichtung und Betrieb netzferner Tankstellen, usw.

Wir beraten Biogasanlagenbetreiber im Hinblick auf technische bzw. wirtschaftliche Optionen bei der Gasaufbereitung zu Biomethan und begleiten die Implementierung von Biogasaufbereitungsanlagen in industriellem Maßstab.

Dabei übernehmen wir das Design, die Konzipierung, die Analytik und Messtechnik sowie die Regelungs- und Automatisierungstechnik. Wir unterstützen den Betreiber bei der Einreichung der Biogasaufbereitung bei der Behörde, übernehmen die Gestaltung des Einspeisepunktes, sorgen für die Einhaltung der ÖVGW-Richtlinien und überwachen bzw. sichern eine gleichbleibend hohe Gasqualität. Dabei zeichnet uns eine langjährige Erfahrung bei der Projektentwicklung gemeinsam mit Biogasanlagenbetreibern und Gasnetzbetreibern aus.

Außerdem verfügen wir über detailliert ausgearbeitete Konzepte für innovative Geschäftsmodelle der Biogasnutzung, z.B. die mobile Aufbereitung und die mobile Verteilung von Biogas. Wir arbeiten Marketingstrategien für Biomethan aus, untersuchen verschiedene Speichermöglichkeiten auf unterschiedlichen Druckebenen, betreiben Informationsarbeit mit Biogasanlagenbetreibern und Kommunen über die neuen Möglichkeiten der Biogasverwertung und führen technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudien für neue Wege der Biogasnutzung aus.

GASNUTZUNG









Gasaufbereitung Biogas-Tankstelle

 \sim 22

GASNUTZUNG

OPTIMIERUNG DER VORHANDENEN WÄRMENUTZUNG

Da Wärme zu Beginn der Entwicklung der Biogasbranche kein knappes Gut darstellte und die vorhandene Wärme oft nur für die Deckung des thermischen Eigenbedarfs der Anlage herangezogen wurde, ist die bestehende Wärmenutzung bei vielen Biogasanlagen schlecht ausgelegt und weist an vielen Stellen Optimierungsmöglichkeiten auf. Eine Optimierung der Wärmenutzung wurde in den letzten Jahren immer wichtiger für die Biogasbranche, da der Wärmeverkauf neben den Erlösen aus der Stromeinspeisung zu einem zweiten wichtigen Wirtschaftsfaktor der Biogasproduktion wurde. Diese Entwicklung hat sich mit der aktuellen Fassung des Ökostromgesetzes noch verschärft, wonach nur mehr Anlagen förderfähig sind, die einen Jahresnutzungsgrad von 60% aufweisen, welcher ohne eine entsprechende Wärmenutzung nicht erreichbar ist. Außerdem kommen wir in die Phase, wo die ersten Anlagen aus der Ökostromförderung ausscheiden – hier wird ein hoher Wärmenutzungsgrad für die wirtschaftliche Betriebsweise der Biogasanlage zu einem essentiellen Faktor. Aus diesen Gründen muss versucht werden jede Einheit Wärme aus Optimierungsmaßnahmen zu gewinnen und zu verkaufen.

Wir untersuchen die Anlagenhydraulik der bestehenden Wärmenutzung, überprüfen den Prozess bzw. Anlagenkomponenten im Detail, führen umfangreiche Messungen durch, bewerten und optimieren die Auslegung der Wärmeauskopplung, optimieren das Lastmanagement, prüfen den Einsatz von Wärmerückgewinnungsmaßnahmen, simulieren Tages- und Jahreslastaänge der Wärmegbnehmer. überprüfen den Einsatz von Pufferspeichern, uvm. Am Ende unserer ersten Analysen stellen wir Ihnen eine Reihe von möglichen Sofortmaßnahmen bzw. notwendigen mittelund langfristigen Effizienzsteigerungsmaßnahmen dar, die auch mit Bewertungen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und tatsächlich möglicher Einsparungs- bzw. Optimierungspotentiale hinterlegt sind. Auf dieser Basis können wir gemeinsam mit Ihnen an der Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen arbeiten und so die Biogasproduktion langfristig wirtschaftlich darstellbar gestalten.

GASNUTZUNG

IMPLEMENTIERUNG VON WÄRMENUTZUNGSKONZEPTEN

Biogasanlagen ohne Wärmenutzung bzw. mit einem geringen Wärmenutzungsgrad werden in Zukunft – vor allem nach Auslauf der Ökostromförderung – nur schwer wirtschaftlich darstellbar sein. Oft stehen Betreiber aber vor der Herausforderung die anfallende Abwärme – die immerhin etwa 50% der produzierten Energie ausmacht – auf sinnvolle bzw. wirtschaftlich gewinnbringende Weise zu verwerten. Ist die Möglichkeit zur Wärmeauskopplung in ein bestehendes Nah- oder Fernwärmenetz nicht gegeben, verläuft die Suche nach alternativen beständigen Wärmeabnehmern oft erfolglos.

Über unsere Netzwerke in Universitäten, Forschungseinrichtungen und Industrie verfügen wir über das notwendige Know-How zur Planung und Bewertung von Wärmenutzungskonzepten. Dabei prüfen wir den möglichen Einsatz sowohl von klassischen Konzepten – wie Nah- und Fernwärme, Trocknung, Stallbeheizung, usw. – als auch die technische und wirtschaftliche Machbarkeit von innovativen Konzepten der Wärmenutzung, wie z.B. thermische Vorbehandlungsanlagen für alternative Substrate, Einsatz von Satelliten-BHKWs oder zusätzliche Stromproduktion über eine ORC-Anlage.

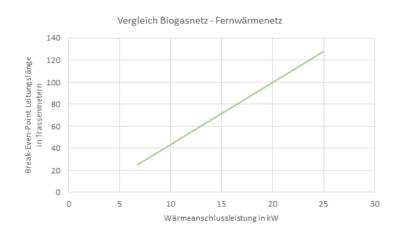
BIOGAS-MIKRONETZ

Für einige Anlagen besteht aufgrund der bestehenden Rahmenbedingungen keine Möglichkeit eine wirtschaftlich interessante Wärmenutzung zu implementieren. Daraus resultiert ein geringer Brennstoffnutzungsgrad der Anlage, wenn die Stromproduktion der einzige Erlösfaktor der Anlage ist. Es ist zu erwarten, dass mit Auslaufen der Ökostromförderung eine alleinige Stromproduktion ohne Wärmenutzung nicht wirtschaftlich ist. Ist eine Wärmenutzung aus besagten Gründen nicht möglich, können bzw. müssen Alternativen zur Gasnutzung in einem BHKW gesucht werden.

Eine hochinteressante Option stellt dabei die Errichtung und der Betrieb eines Biogas-Mikronetzes als Alternative zu herkömmlichen Fern- und Nahwärmesystemen dar. Dieses Konzept sieht einen Anschluss von Haushalten oder Betrieben an eine Biogasanlage vor; über Biogas-Leitungen soll geringfügig aufbereitetes Biogas direkt zu den Haushalten oder Gewerbebetrieben gelangen, wo es über eine spezielle Biogas-Therme energetisch verwertet und zur Gebäudeheizung oder Brauchwassererwärmung verwendet werden kann. Der entscheidende Vorteil gegenüber einem klassischen Fernwärmesystem liegt in der Minimierung von Energieverlusten – da die energetische Nutzung des Energieträgers Biogas direkt beim Verbraucher erfolgt, fallen beim Transport über die Biogas-Leitung kaum Verluste an. Diese Verluste sind oft der limitierende Faktor für Nah- und

GASNUTZUNG

Fernwärmeanwendungen, da beim Transport von heißem Wasser über längere Strecken teils erhebliche Verluste anfallen, welche die Wirtschaftlichkeit dieser Form der Energieverteilung fallweise massiv beeinträchtigt. Aus diesen Gründen ist der Betrieb eines Biogas-Mikronetzes vor allem auch in jenen Gebieten interessant, wo Fernwärmeanwendungen nicht mehr wirtschaftlich zu betreiben sind, z.B. langgestreckte Ortsteile, zerstreute Besiedlung, usw.



Der Vergleich zeigt ab welcher Trassenlänge die Verwendung einer Biogasleitung wirtschaftlich sinnvoller ist (verändert nach Koch, R.; Glatter, G.; Hofbauer, H.; Zweiler, R., Hacker, J. et al. 2009. Aufbau eines lokalen Biogasnetzes in Güssing. Berichte aus Energie- und Umweltfarschung 9/2010, Programmlinie Energiesysteme der Zukunft, Wien: BMVIT)

Wir bieten eine detaillierte technische und wirtschaftliche Planung bzw. Konzeptionierung eines lokalen Biogas-Mikronetzes mit einer durchgehenden Beratung und Begleitung des Betreibers von der Idee über die Errichtung bis hin zum laufenden Betrieb an. Dabei berücksichtigen wir u.a. auch die Planung und Regelung des Lastmanagements oder die Versorgungssicherheit für die Abnehmer. Über laufendes Monitoring und kontinuierliche Optimierung sorgen wir für einen hocheffizienten Betrieb dieser zukunftsweisenden Energieverteilung.

EMISSIONEN

Die energetische Nutzung von Biogas findet derzeit überwiegend in Verbrennungsmotoren von Stromaggregaten, den BHKWs, statt. Bei der Verbrennung des Biogases werden mit den Abgasen u.a. Stickstoffoxide (NOx), Kohlenstoffmonoxid (CO), Schwefeloxide (SOx) und flüchtige organische Verbindungen emittiert. Dabei gibt es festgelegte Grenzwerte für bestimmte Stoffgruppen, die nicht überschritten werden dürfen. Aus diesem Grund müssen auch die BHKWs von Biogasanlagen regelmäßigen Überprüfungen unterzogen werden.

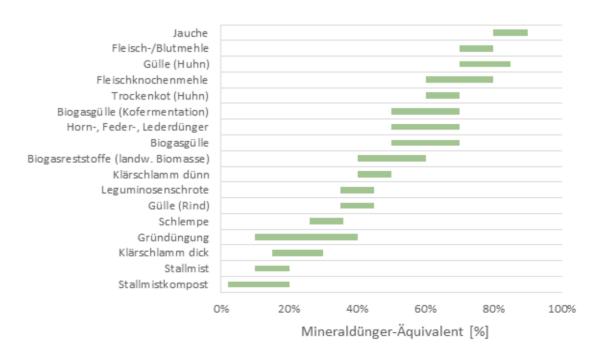
Wir führen für Ihre Anlage auf Wunsch Emissionsmessungen sowohl bei der Erstprüfung als auch bei den jährlich wiederkehrenden Überprüfungen durch. Außerdem bieten wir optional auch eine detaillierte Vermessung des BHKWs an oder beraten Sie bei Wartungs- und Instandhaltungsplänen bzw. –maßnahmen (siehe BHKW).

GÄRRESTMANAGEMENT

GÄRPRODUKTVERMARKTUNG

Neben elektrischem Strom und Wärmeenergie stellen Gärreste den dritten wesentlichen Output einer Biogasanlage dar. Die zukünftigen Rahmenbedingungen für die Biogasproduktion in Österreich machen es für die Betreiber auch notwendig, eine wirtschaftlich attraktive Vermarktung dieses wertvollen Outputs zu forcieren. Bei dem anaeroben Abbau des Substrats bzw. bei der Biogasbildung bleiben viele wertvolle Inhaltsstoffe der Einsatzstoffe erhalten.

dadurch eignen sich die Gärreste sehr gut als Dünger für landwirtschaftliche Flächen. Werden diese auf den Ackerflächen wieder ausgebracht, schließt man damit auch den Nährstoffkreislauf und arbeitet somit im Sinne der natürlichen Abbau- und Umwandlungsprozesse. Abhängig von der Aufbereitung der Gärreste (Separierung, Aufkonzentrierung, usw.) weisen diese eine gewisse "Wertigkeit" beim Einsatz als Düngemittel auf.



verändert nach Gutser, R.; Ebertseder, Th.; Weber, A.; Schraml, M. & Schmidhalter, U. 2005. Short-term and residual availability of nitrogen after long-term application of organic fertilizers on arable land. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 08/2005. München: Technische Universität München

GÄRRESTMANAGEMENT

HYGIENISIERUNG

Der Großteil der heimischen Biogasanlagen verwendet landwirtschaftliche Roh- und Reststoffe als Einsatzmaterial für die Biogasproduktion. Wenn regional bestimmte alternative organische Abfallstoffe aus Industrie, Gewerbe- oder Tourismusbetrieben verfügbar sind, kann es aber auch interessant sein, diese Fraktionen als Eingangsstoffe für die Vergärung einzusetzen. In diesem Fall ist unter bestimmten Bedingungen eine Hygienisierung der Rohstoffe erforderlich.

Wir unterstützen Sie bei der Gestaltung eines Verfahrensablaufs, der die eingesetzten Rohstoffe hygienisiert, insbesondere begleiten und beraten wir Sie bei der Umstellung des

Fermenters auf die dafür erforderlichen hohen Prozesstemperaturen und liefern eine kontinuierliche Analytik bzw. ein Monitoring. Da für die Hygienisierung hohe Mengen an Wärmeenergie eingesetzt werden müssen, wird die bestehende Anlagentechnik dahingehend adaptiert bzw. optimiert, dass eine energieeffiziente und gut ausgelegte Wärmeauskopplung optimale technische Rahmenbedingungen für die Hygienisierung liefert.



Hygienisierung

Industriewissenschaftliches Institut Mittersteig 10/4 // 1050 Wien Mag. Dr. Bernhard Mahlberg +43 1 513 44 11 2040 mahlberg@iwi.ac.at





Güssing Energy Technologies GmbH Wiener Straße 49 // 7540 Güssing DI Dr. Richard Zweiler +43 3322 42606 311 r.zweiler@get.ac.at

ARGE Kompost & Biogas Österreich Franz-Josefs-Kai 1 // 1010 Wien DI Dr. Bernhard Stürmer +43 1 890 1522 stuermer@kompost-biogas.info





Technische Universität Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften Getreidemarkt 9 // 1060 Wien Ass.Prof. DI Dr. Michael Harasek +43 1 58801 166202 michael.harasek@tuwien.ac.at

Universität für Bodenkultur Wien,
Institut für Umweltbiotechnologie
Konrad-Lorenz-Straße 20
3430 Tulln an der Donau
DI Dr. Günther Bochmann
+43 2272 66280 536
guenther.bochmann@boku.ac.at







planergy GmbH Savenauweg 17 // 8042 Graz Ing. Alexander Luidolt +43 316 22 55 70 alex.luidolt@planergy.at



Impressum:

Medieninhaber: Güssing Energy Technologies GmbH, A-7540 Güssing

Hersteller:

Verlagsort: Güssing

Herstellungsort: