

BMUB -UMWELTINNOVATIONSPROGRAMM

Abschlussbericht

zum Vorhaben:

WastERGY Bioabfallvergärung

KfW-Aktenzeichen: NKa3 – 002099

Fördernehmer/-in:

RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH
Brauhausstraße 9
95111 Rehau

Umweltbereich

Abfallwirtschaft: Fachgebiet „Abfalltechnik, Abfalltechniktransfer“

Laufzeit des Vorhabens

26.03.2014 – 31.01.2016

Autor

Reinhard Dietel, Geschäftsführer RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH
mit Unterstützung durch Eric Priller, Geschäftsführer REHAU Energy Solutions GmbH

**Gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau
und Reaktorsicherheit**

Datum der Erstellung

08.06.2016

Berichts-Kennblatt

Aktenzeichen: UBA	Vorhaben-Nr.: Nka3 – 002099
Titel des Vorhabens: WastERGY Bioabfallvergärung	
Autor(en); Name(n), Vorname(n) Dietel Reinhard Priller Eric	Vorhabensbeginn: 26.03.2014 Vorhabenende (Abschlussdatum): 31.01.2016
Fördernehmer/ -in (Name, Anschrift) RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH Brauhausstraße 9 95111 Rehau	Veröffentlichungsdatum: Juni 2016 Seitenzahl: 44
Gefördert im Rahmen des Umweltinnovationsprogramms des Bundesumweltministeriums	
Kurzfassung/Summary Siehe Anlage	
Schlagwörter WastERGY, Bioabfallvergärung, Gasausbeute, Gärrestereinheit, Biotonne, Helixhydrolyse, mehrstufige Flüssigvergärung, Kompost, Aufbereitung, Störstoffe, Bioabfall, Entwässerung, feste Gärreste, Entsorgungskosten	
Anzahl der gelieferten Berichte Papierform: 7 Elektronischer Datenträger: 1	Sonstige Medien: Veröffentlichung im Internet geplant auf der Homepage: www.wastergy.de

¹ soweit zutreffend bitte einfügen

Kurzfassung (Deutsch)

1. Beschreibung / Description

Das seit 2012 geltende Kreislaufwirtschaftsgesetz verpflichtet alle Entsorgungsträger, überlassungspflichtige Bioabfälle aus Haushalten spätestens ab dem 01.01.2015 getrennt zu sammeln (§ 11 Abs. 1 KrWG). Damit könnten durch die flächendeckende Getrenntsammlung mittels Biotonne statt der bisher rund 4 Mio Mg zukünftig mindestens 6,4 Mg/a an Biogut (Maximum 9,4 Mg/a) erfasst und hochwertig verwertet werden.

Die Entsorgung der Bioabfälle erfolgt für die bisher getrennt erfassten Mengen hauptsächlich über Kompostieranlagen. Der politische Wille sieht allerdings eine hochwertige Verwertung der Bioabfälle vor, d.h. die kombinierte energetische und stoffliche Verwertung. Die Kaskadennutzung hat zukünftig also eindeutig Vorrang vor der Kompostierung.

Bei der Direktkompostierung der Bioabfälle werden durch den in der Biotonne enthaltenen hohen Störstoffanteil nach der wirtschaftlich begründeten einfachen Vorsortierung große Anteile der biogenen Stoffe in der Verbrennung entsorgt.

Der schwach aufbereitete Anteil ist weiter stark mit Störstoffen belastet und wird der Kompostierung zugeführt. Nach der Vermischung mit dem Grünkompost werden unweigerlich größere Mengen Kunststoffe und Metalle landwirtschaftlich ausgebracht. Bei der Kompostierung entstehen Kosten in der Größenordnung von 65 – 75 EUR pro to.

Die bestehenden Vergärungsanlagen benötigen auf Grund ihres schlechten Wirkungsgrades bei der Gaserzeugung einen Entsorgungspreis von 55 – 90 EUR pro to Bioabfall, welcher bei der anstehenden flächendeckenden Einführung der getrennten Erfassung des Bioabfalles nicht volkswirtschaftlich vertretbar ist.

Die kommunalen Bioabfälle werden durch die Sammlung mit der Biotonne stark verunreinigt. Die enthaltenen Störstoffe stellen bei den verfügbaren Vergärungsverfahren ein erhebliches Problem dar, da hier meist nicht mit einer integrierten Aufbereitung gearbeitet wird und die Störstoffe somit weitestgehend in den Gärresten enthalten sind. Bei der Weiterverwendung der Gärreste in den Kompostierbetrieben sind deshalb aufwendige Trennverfahren erforderlich, um die Gärreste ordnungsgemäß entsprechend des Düngerechts landwirtschaftlich ausbringen zu können.

In den Landkreisen Hof und Wunsiedel (Oberfranken/Bayern) wurden bisher 75 % der gesammelten Bioabfälle über lokale und externe Kompostanlagen entsorgt.

Eine lokale Vergärungsanlage zur Verarbeitung und energetische Nutzung der Bioabfälle bestand nicht.

Es wurde daher die Grundsatzentscheidung getroffen, in ein großtechnisches Demonstrationsprojekt zu investieren, um gegenüber den Landkreisen und Stadtwerken den Beweis anzutreten, dass es wirtschaftlich möglich ist, mit einer neuartigen Bioabfallvergärungsanlage nach dem WastERGY-Verfahren das Kreislaufwirtschaftsgesetz 2012 (Verpflichtung zur getrennten Sammlung der Bioabfälle) umzusetzen und gleichzeitig noch einen nicht unerheblichen Beitrag zur Energiewende zu leisten. Neben der **Wirtschaftlichkeit des Verfahrens** stehen aufgrund der fortschrittlichen Technologie **bisher nicht erreichbare Gärrestreinheiten, deutlich höhere Gasausbeuten**, hoch energetische, lokale Nutzung der Bioabfälle (kein Mülltourismus), **dauerhaft tiefe, bisher nicht**

erreichbare Entsorgungskosten (Kostenreduzierung der öffentlichen Haushalte), sowie **signifikante CO2-Einsparungen** im Fokus des Vorhabens. Mit der erfolgreichen Durchführung des Vorhabens im Bereich des Umwelt- und Klimaschutzes soll u.a. auch die Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie beispielhaft aufgezeigt werden können.

Hierzu wurde im Juni 2013 die RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH (Gesellschafter: REHAU AG + Co., SÜDLEDER GmbH & Co. KG, Willy Böhme GmbH & Co. KG) gegründet mit dem Ziel, ein ehrgeiziges Umweltinnovationsprojekt zu realisieren, das in seiner innovativen Gesamtheit Pilotcharakter hat. Ziel des Vorhabens war die erstmalige großtechnische Realisierung eines teilpatentierten Verfahrens zur Vergärung kommunaler und gewerblicher Bioabfälle mit hoher Wirtschaftlichkeit.

Als wesentlicher Projektbeteiligter wurde die REHAU Energy Solutions GmbH als Generalunternehmer mit dem schlüsselfertigen Bau der Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken beauftragt, deren Schwerpunkt auf dem Bau innovativer Biogasanlagen zur Abfallvergärung liegt.

Die Schwerpunkt-Ziele wurden im Einzelnen wie folgt definiert:

- Gasausbeute um 25 – 30 % höher als bei bestehenden Verfahren
- Gärrestereinheit größer 99,5 %
- Entsorgungspreis < 40 EUR / to Bioabfall
- Damit einhergehend: deutliche Entlastung der Umwelt

Bei dem WastERGY-Verfahren werden die biogenen Stoffe des Bioabfalles im Unterschied zu den bestehenden Verfahren nahezu vollständig abgebaut und somit die zusätzliche Energie erzeugt. Zur Erreichung dieses Zieles wurde eine mehrstufige, kontinuierliche Flüssigvergärung entwickelt, welche gewährleistet, dass in jeder Stufe ein gleichmäßiger, voll durchmischter Prozess möglich ist. Nur so können die in den einzelnen Verfahrensstufen erforderlichen Bedingungen wie Temperatur, pH-Wert, Nährstoffverteilung, Konzentration der organischen Säuren präzise und stabil eingehalten werden. Zum stabilen Betrieb dieses Verfahrens in einer großtechnischen Anlage mussten folgende Probleme gelöst werden:

- Die in der Biotonne enthaltenen Störstoffe wie Folien, Metalle, Glas, Sand müssen in einer integrierten Aufbereitungstechnik bereits am Anfang des Verfahrens zu ca. 99% entfernt werden.
- Für alle Prozessstufen wurden Störstoffausträger für Schwimm- und Sinkstoffe entwickelt, damit der Prozess zu keiner Zeit außer Betrieb genommen werden muss und am Ende ein Gärrest mit einer Reinheit von > 99,9 % entsteht, welcher optimale Voraussetzung für die landwirtschaftliche Ausbringung hat.
- Kontinuierliche Versäuerungs-/ Hydrolysestufe zur vollständigen Versäuerung der Gärmaische und Neutralisierung der beim Bioabfall unvermeidbaren Stoßbelastung im Rahmen der Anlieferung. Ausbildung der Wochenend- und Feiertagsreserve in Vorratsbehälter und der Helixhydrolyse zum kontinuierlichen Betrieb der Methanstufe.
- Automatische Prozessregelung für die Helixhydrolyse und die Methanstufe mit Belastungsprognose und Auswertung.

Nachdem die Neufassung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes die verpflichtende Vorgabe zur Getrenntsammlung von Bioabfällen ab dem 01.01.2015 vorsah, bestand die ehrgeizige zeitliche Zielsetzung, dass dieses Pilotprojekt Ende 2014 in Betrieb gehen sollte.

Seitens des Auftragnehmers erfolgte die Planungsphase (incl. Genehmigungsplanung und Vorbereitung der Vergaben und Vergaben) im Zeitraum 01/2013 – 04/2014, wobei das WastERGY-Verfahren im Wesentlichen bereits im Zeitraum 2008 – 2013 entwickelt wurde.

Bei einem Baubeginn in 05/2014 konnte bereits Ende 12/2014 die Inbetriebnahme des Blockheizkraftwerkes mit eigenem Biogas erfolgen. Bis Mitte 2015 erfolgten die Fertigstellung, das Hochfahren und die Schlussabnahme der Anlage.

Im Anschluss begann die Optimierungsphase. Im ersten vollen Betriebsjahr 2015 mussten sowohl der Anlagenbauer als auch der Betreiber zahlreiche Störungen und technische Probleme meistern und auch Lehrgeld bezahlen. Exemplarisch werden an dieser Stelle genannt die unerwartet hohe Ausschleusungsrate von Leichtstoffen – bedingt durch den hohen Anteil von Baum- und Strauchschnitt in der Biotonne, Störungen durch die Bildung von Schwimmschichten in den Behältern sowie Probleme in der Entwässerung der Gärreste.

Auch wenn es noch zahlreiche kleinere Störungen im Einsatz gibt, so läuft die Anlage zwischenzeitlich stabil.

Die Gesamt-Investitionssumme lag bei 9,920 Mio €.

Aus den Ist-Daten 01.01. - 01.05.2016 können folgende Ergebnisse abgeleitet werden:

- Der **Gasertrag** liegt bei 132 m³/to bei einem Energieertrag von 6,61 kWh/m³ und einem Methangehalt von 67 %

- **Gärrestereinheit:**

+ Fremdstoffe > 2mm (gesamt) < 0,05 %

 davon Glas, Metalle 0 %

+ Steine > 10 mm 0 %

→ Die Fremdstoffe bestehen fast ausschließlich aus Kunststoffen, wobei der Kompost bereits heute die in der Düngemittelverordnung festgesetzten Grenzwerte einhält, die verbindlich ab Juli 2018 gelten werden. Zudem erreicht der Gärrest nach der Entwässerung bereits Rottegrad „V“, so dass es keiner weiteren Nachbehandlung durch eine Kompostierung bedarf.

- Auf Basis der Ist-Situation (20 % Förderung, bestehendes Mikrogasnetz) resultieren bei einem Mengengerüst von 21.000 jato Biomüll (Biotonne) **Behandlungskosten** in Höhe von 41,70 €/to. Somit ist bei einer Menge von 25.000 jato Biomüll ein Preis von knapp unter 40 €/to wirtschaftlich darstellbar. Die Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken ist auf 30.000 jato ausgelegt.

2. Anwendbarkeit der Technik / Applicability

Die Technik wurde entwickelt und kam in diesem großtechnischen Demonstrationsprojekt zum Einsatz, um den Inhalt der Biotonne, der insbesondere in städtischen Bereichen zu einem hohen Anteil mit Störstoffen beladen ist, auf wirtschaftliche Weise vergären zu können, um so auch die Entsorgungskosten für Kommunen dauerhaft tief und stabil halten zu können.

Bei den Inputstoffen stellt sich die Zusammensetzung derzeit wie folgt dar:

ca. 89 % AVV-Nr. 20 03 01 (gemischte Siedlungsabfälle, hier: Biotonne)

ca. 7 % AVV-Nr. 20 03 02 (Marktabfälle)

ca. 3 % AVV-Nr. 02 02 04 (Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung, hier: Inhalte von Fettabscheidern)

ca. 1 % AVV-Nr. 20 01 08 (biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle)

Bei dem WastERGY-Verfahren handelt es sich um eine mehrstufige Flüssigvergärung mit vollständiger Ausschleusung der Störstoffe. Kernelemente dieses Verfahrens sind die vollautomatische Abfallaufbereitung, die bereits ca. 99 % der Störstoffe entfernt sowie eine patentierte Helixhydrolyse (Patent No. DE 10 2009 012 418.7 und US 2013/0122579 A1), die eine weitestgehende Versäuerung der biogenen Stoffe ermöglicht und das Durchschleusen von Frischmasse ohne Vergärung verhindert. Diese beiden innovativen Elemente werden kurz dargestellt:

WastERGY® Aufbereitung:

Die Abfälle aus der Biotonne enthalten 10 bis 15 % holzige nicht vergärbare Störstoffe (können nachkompostiert werden) sowie Leichtstoffe (Kunststoffe), welche bei der Trennung von den biogenen Stoffen möglichst nicht zerkleinert werden dürfen, damit eine weitestgehende Ausiebung möglich ist. Die Technik ist dabei ausgelegt, komplette Paletten mit verpackten Lebensmitteln zu verarbeiten.

Die Anlagenteile der Aufbereitung sind im Wesentlichen ein Doppelwellenzerkleinerer zur Vorauflösung, eine Anlage zur Auflösung der vorzerkleinerten Bioabfälle und Herstellung einer Vergärungssuspension, einem Sternsieb zur Nasssiebung und einer Pumpendosierung der angemischten Abfälle zum Vorlagebehälter. Die abgeschiedenen Störstoffe wie Steine, Metalle, Glas, Kunststofffolien werden in Container bzw. ein Leichtstofflager abgeworfen und entsorgt bzw. verwertet.

Der Transport der Bioabfälle innerhalb der Annahmehalle wird mit einer vollautomatischen bildgesteuerten Krananlage, Förderschnecken und Pumpen realisiert. Nach der Aufbereitungsanlage wird das Gemisch in geschlossenen Rohrleitungen zum Vorratsbehälter und anschließend zur Hydrolyse transportiert. In der Halle neben dem Bunker besteht die Möglichkeit, flüssige Abfälle (z.B. Fettabscheiderinhalte) mittels einer Annahmestation anzunehmen. Diese werden dann mit einer Pumpe und geschlossener Rohrleitung über das Sternsieb ebenfalls zum Vorlagebehälter befördert.

Helixhydrolyse:

Die erste Stufe des Gärverfahrens ist eine aerobe Hydrolysestufe mit einer Aufenthaltszeit von 2-3 Tagen und einer Reaktionstemperatur von 30°C. Über diese Reaktionsbedingungen erfolgen die verfahrenstechnischen Voraussetzungen zum Aufschluss der Substrate mittels Vorversäuerung. Die patentierte Helixhydrolyse gewährleistet einen kontinuierlichen separierten Ablauf der verschiedenen Schritte der Versäuerung. In jedem Bereich entstehen jeweils die optimalen Bedingungen. Die Helixhydrolyse gewährleistet eine vollständige Versäuerung aller biogenen Bestandteile und bildet somit die Grundlage für die nahezu vollständige Umsetzung in Biogas.

Dazu trägt die patentierte Bauweise bei: durch die Helixform durchläuft die Biomasse einen Kanal, wobei die Phasen der Hydrolyse und Säurebildung nicht vermischt werden. Dabei erfolgt eine lokale

Durchmischung des Materials, der Vorschub durch die Helix wird allein durch Zuführung und Entnahme des Materials gewährleistet.

Mit der Helixhydrolyse wird die Abfallannahme weiter flexibilisiert, da auch starke Schwankungen im Energiegehalt der Bioabfälle in der Hydrolyse gepuffert werden und nicht zu einer folgenschweren Versäuerung des Fermenters führen können.

3. Wesentliche Vorteile für die Umwelt / Main environmental benefits, main achieved emission levels

Bei dem Projekt wurde die Zielsetzung einer hohen Umweltverträglichkeit verfolgt. Entsprechende Ziele waren über die BImSchG vorgegeben. Zudem war vom Umweltbundesamt ein ergänzendes Messprogramm gefordert.

In Verbindung mit dem Zuwendungsbescheid der KfW war ein Messprogramm zur Messung von Methan-, Ammoniak- und Gesamtkohlenstoffemissionen durchzuführen. Die Messungen waren an allen Emissionsquellen, insbesondere aber in der Abluft der Aufbereitungshalle sowie in der Abluft der Gärrestbehandlung und der Gärrestnachrotte gefordert. Es waren zwei Messkampagnen zu unterschiedlichen Jahreszeiten (warme und kalte Jahreszeit) durchzuführen.

Mit den Werten wird belegt, dass die Bioabfallvergärungsanlage eine intensive Vergärung gewährleistet und somit im Gärrest mit einem Rottegrad V keine Methanemissionen mehr feststellbar sind.

Die belastete Abluft der Substrataufbereitung wird vollständig über einen Biofilter mit vorgeschaltetem Gaswäscher gereinigt.

Durch die Erzeugung von Unterdruck in der Aufbereitungshalle wird sichergestellt, dass keine belastete Hallenluft unkontrolliert ins Freie austritt. Dies konnte über die Messungen belegt werden.

Emissionsmessungen im Abgas des BHKW gem. BImSchG:

Die Emissionswerte des BHKW entsprechen bezüglich NO_x , CO_2 , SO_2 und Formaldehyd den Anforderungen der TA Luft bei 5% O_2 . Die vorgegebenen Grenzwerte werden somit durchgängig eingehalten.

Geräuschimmissionsmessungen im Einwirkungsbereich der Bioabfallvergärungsanlage gem. BImSchG:

Das BHKW – Modul ist mit einem Abgasschalldämpfer ausgerüstet. Die komplette Substrataufbereitung ist eingehaust. Die max. zulässigen Schallpegel von 60 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts (Mischgebiet) werden von der Anlage nicht überschritten.

Die Beschickung der Anlage mit Ladetechnik erfolgt ausschließlich an den Tagesstunden. Die Dosiervorrichtungen und sonstigen Aggregate haben keine nennenswerten Geräuscentwicklungen.

4. Medienübergreifende Aspekte / Cross-media aspects

Es wurde ermittelt, welche Mengen CO₂ durch die Substitution fossiler Energieträger bei der Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien eingespart werden.

Für die Berechnung wurden eine jährliche Inputmenge von 24.000 to Biomüll und die unter Pkt. 1 genannten Gaserträge zugrundegelegt. Verwendet wurde der CO₂-Äquivalent-Rechner des Umweltbundesamtes.

Ergebnis:

Durch die Verwendung erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeengewinnung werden jährlich **4.168.827 kg bzw. 4.169 t CO₂-Äquivalent** eingespart.

In Verbindung mit der jährlich verarbeiteten Biomüllmenge entspricht dies einer Einsparung von **0,17 t CO₂-Äquivalent pro 1 t verarbeiteten Biomüll**.

Summary (English)

1. Description

The German circular economy act (Kreislaufwirtschaftsgesetz), which has been in force since 2012, obliges all disposal providers to collect organic waste that must be transferred to a public waste management organisation from households separately from no later than 01.01.2015 (§ 11 par. 1 KrWG). With comprehensive separated collection by organic waste bin, at least 6.4 m Mg/a organic matter (maximum 9.4 Mg/a) rather than the previous around 4 m Mg could be collected and undergo high-quality recovery in future.

Disposal of the organic waste is performed mainly by means of composting facilities for the volumes previously collected separately. However, the political will provides for high-quality recovery of the organic waste, i.e. combined energy and material recovery. In future, cascade use will therefore clearly take priority over composting.

With direct composting of the organic waste, large proportions of the biogenic material are disposed of by incineration because of the high proportion of impurities contained in the organic waste bin after economically justified simple pre-sorting.

The proportion that is treated weakly is further heavily contaminated with impurities and composted. After mixing with the green compost, larger quantities of plastics and metals are inevitably distributed agriculturally. With composting, costs are incurred on the scale of € 65 – 75/to.

Because of their poor level of efficiency in gas production, the existing fermentation plants require a disposal price of € 55 – 90/to organic waste, which is not economically acceptable with the upcoming comprehensive introduction of separated collection of organic waste.

Municipal organic waste is heavily contaminated due to collection by organic waste bin. The impurities contained in it represent a considerable problem in the fermentation processes available, as integrated treatment is generally not used here and the impurities are therefore contained in the fermentation residues to the greatest possible extent. When the fermentation residues are reused in the composting operations, elaborate separation processes are therefore needed to be able properly to distribute the fermentation residues agriculturally in accordance with the law on fertilisers.

In the districts of Hof and Wunsiedel (Upper Franconia / Bavaria), 75% of organic waste collected was previously disposed of through local and external composting facilities.

There was no local fermentation plant for processing and energy-related use of the organic waste.

The landmark decision was therefore made to invest in a large-scale technological demonstration project, to provide proof to the districts and municipal utilities that it is economically possible to implement the Law on Closed Cycle Management (obligation to collect organic waste separately) with a new type of organic waste fermentation plant in accordance with the WastERGY process and at the same time to make a not insignificant contribution to the energy revolution. In addition to the **economic viability of the process**, because of the advanced technology, the focus of the project is on **previously unattainable fermentation residue purities, significantly higher gas yields**, high energy-related local use of the organic waste (no waste tourism), **permanently low and previously unattainable disposal costs** (cost reduction in public budgets) and **significant CO₂ savings**. With the

successful implementation of the project in the area of environment and climate protection, it should be possible among other things to demonstrate in an exemplary way the compatibility of ecology and economics.

To this end, RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH (shareholders: REHAU AG + Co., SÜDLEDER GmbH & Co. KG, Willy Böhme GmbH & Co. KG) was established in June 2013 with the aim of implementing an ambitious environmental innovation project, of which the innovative entirety has the nature of a pilot. The aim of the project was the first-time large-scale technological implementation of a divisionally patented process for fermentation of municipal and commercial organic waste with a high level of economic viability.

As an important participant in the project, REHAU Energy Solutions GmbH as a general contractor was commissioned with the turnkey construction of the Hochfranken organic waste fermentation plant, the focus of which is on the construction of innovative biogas plants for waste fermentation.

In detail, the focal objectives were defined as follows:

- Gas yield around 25 – 30% higher than with existing processes
- Fermentation residue purity greater than 99.5%
- Disposal price < € 40/to organic waste
- Thus: Significant relief of the environment

In the WastERGY process, unlike in the existing processes, the biogenic material from the organic waste is almost completely broken down and additional energy is therefore generated. To achieve this aim, multi-stage continuous liquid fermentation was developed, which guarantees that an even, fully mixed process is possible at every stage. This is the only way to keep the necessary conditions such as temperature, pH value, nutrient distribution, and concentration of organic acids precise and stable in the individual process stages. For stable operation of this process in a large-scale technological system, the following problems had to be resolved:

- Approx. 99% of the impurities contained in the organic waste bin, such as foils, metals, glass and sand, must be removed with an integrated processing technique right at the start of the process.
- For all process stages, impurity outputs have been developed for floating and sinking matter, so that the process needs to be taken out of service at no point and a fermentation residue with purity > 99.9% is ultimately produced, which optimally fulfils the requirements for agricultural distribution.
- Continuous acidification/hydrolysis stage for complete acidification of the fermentation mash and neutralisation of the impact load inevitable in organic waste in the course of the delivery. Formation of the weekend and public holiday reserve in storage tanks and of helix hydrolysis for continuous operation of the methane stage.
- Automatic process regulation for the helix hydrolysis and methane stage with contamination forecast and evaluation.

Since the new version of the German circular economy act provided the compulsory requirement for the separated collection of organic waste from 01.01.2015, the ambitious time target existed for this pilot project to become operational at the end of 2014.

On the side of the contractor, the planning phase (incl. approval planning and preparation of the tender and allocation) was conducted in the period 01/2013 – 04/2014, the WastERGY process having been developed already in the period 2008 – 2013.

With a start of construction in 05/2014, it was possible for the combined heat and power plant to become operational with its own biogas as early as the end of 12/2014. Completion, start-up and final acceptance of the plant were finished by the middle of 2015.

The optimisation phase then began. In the first full year of operation, 2015, both the plant manufacturer and the operator had to overcome many faults and technical problems and to learn the hard way. The unexpectedly high removal rate of light substances is mentioned here as an example – due to the high proportion of tree and bush cuttings in the organic waste bin, faults due to the formation of floating layers in the containers, and problems with dewatering of the fermentation residues.

Although there are still many smaller faults in use, the plant is now running stably.

The total investment sum was € 9.920 m.

The following results were derived from the actual data for 01.01 – 01.05.2016:

- The **gas yield** is 132m³/to with an energy yield of 6.61 kWh/m³ and methane content of 67%.

- **Fermentation residue purity:**

+ Foreign substances > 2mm (total) < 0.05%

Of which glass, metals 0%

+ Stones > 10mm 0%

→ The foreign substances consist almost exclusively of plastics, although the compost is now already compliant with the limits set in the law on fertilisers, which will be binding from July 2018. After dewatering, the fermentation residue moreover already reaches rotting level “V”, so no further additional treatment with composting is required.

- Based on the actual situation (20% feed, existing microgas network), the resulting **treatment costs** amount to € 41.70/to in the case of a volume structure of 21,000 to p.a. organic waste (organic waste bin). With a volume of 25,000 to p.a. organic waste, a price of just under € 40/to is therefore economically feasible. The Hochfranken organic waste fermentation plant is designed for 30,000 to p.a.

2. Applicability of the technology

The technology was developed and used in this large-scale technological demonstration project to be able to ferment in an economical way the content of the organic waste bin, which is loaded with a high proportion of impurities particularly in urban areas, in order thus to be able to keep the disposal costs for local authorities permanently low and stable.

For the input substances, the composition is currently presented as follows:

Approx. 89% AVV no. 20 03 01 (mixed residential waste, here: organic waste bin)

Approx. 7% AVV no. 20 03 02 (market waste)

Approx. 3% AVV no. 02 02 04 (sludge from in-house wastewater treatment, here: content of grease traps)

Approx. 1% AVV no. 20 01 08 (biodegradable kitchen and canteen waste)

The WastERGY process is a multi-stage liquid fermentation with complete removal of the impurities. Key elements of this process are the fully automated waste processing, which already removes approx. 99% of the impurities, and the patented helix hydrolysis (patent nos. DE 10 2009 012 418.7 and US 2013/0122579 A1), which allows the greatest possible acidification of the biogenic material and prevents fresh mass from slipping through without fermentation. Both of these innovative elements are presented briefly:

WastERGY® treatment:

The waste from the organic waste bin contains 10 to 15% woody non-fermentable impurities (can be composted subsequently) as well as light substances (plastics), which must preferably not be broken down during separation of the biogenic material, so that sifting is possible to the greatest extent. The technology here is designed to process complete pallets with packaged foodstuffs.

The plant components of the processing are essentially a twin-shaft macerator for preliminary dissolution, a plant to break up pre-crushed organic waste and produce a fermentation suspension, a star sieve for wet sifting, and pump dosing of the mixed waste to the holding tank. The separated impurities such as stones, metals, glass and plastic foils are discarded into containers or a light substances store and disposed of or recycled.

The transport of organic waste within the reception hall is performed with a fully automated image-controlled crane system, screw conveyors and pumps. After the treatment plant, the mixture is transported to the storage tank in sealed pipelines then to the hydrolysis. In the hall next to the bunker is the option of accepting liquid waste (e.g. grease trap contents) by means of an acceptance station. It is then likewise conveyed to the holding tank via the star sieve by a pump and a sealed pipeline.

Helix hydrolysis:

The first stage of the fermentation process is an aerobic hydrolysis stage with a holding time of 2 – 3 days and a reaction temperature of 30°C. The technical process requirements for digestion of the substrates by means of preliminary acidification are implemented through these reaction conditions. The patented helix hydrolysis guarantees continuous separate performance of the various acidification steps. The respective optimal conditions are created in each area. Helix hydrolysis guarantees complete acidification of all biogenic elements and thus forms the basis for the almost complete implementation in biogas.

The patented construction contributes to this: because of the helical shape, the biomass runs through a channel in which the phases of hydrolysis and acid formation are not mixed. Local mixing of the material takes place here; the feed through the helix is guaranteed solely by the input and removal of the material.

With the helix hydrolysis, the waste acceptance is made more flexible, as even strong fluctuations in the energy content of the organic waste are buffered in the hydrolysis and cannot cause serious acidification of the fermenter.

3. Main advantages for the environment

In the project, the aim of high environmental compatibility was pursued. Corresponding targets were specified under the German federal immission control act (BImSchG). Furthermore, an additional measuring programme was required by the German federal environmental agency.

In conjunction with the allocation decision from KfW, a measuring programme to measure methane, ammonia and total carbon emissions had to be implemented. The measurements were required on all emission sources but particularly in the exhaust air from the treatment hall and in the exhaust air from the fermentation residue treatment and fermentation residue post-rotting. Two measuring campaigns were to be implemented at different times of year (warm and cold time of year).

The values prove that the organic waste fermentation plant guarantees intensive fermentation and thus, with a rotting level of "V", no further methane emissions are detectable in the fermentation residue.

The contaminated exhaust air from the substrate treatment is completely purified by a bio filter with upstream gas scrubber.

By generating negative pressure in the treatment hall, it is ensured that no contaminated hall air escapes into the open uncontrolled. This was proven with the measurements.

Emission measurements in the exhaust gas from the CHP plant in accordance with BImSchG:

At 5% O₂, the emission values from the CHP plant with respect to NO_x, CO₂, SO₂ and formaldehyde are compliant with the requirements of the German technical guidance on air pollution control. The specified limits are therefore observed consistently.

Noise immission measurements in the area affected by the organic waste fermentation plant in accordance with BImSchG:

The CHP plant module is equipped with an exhaust gas silencer. The complete substrate treatment is enclosed. The plant does not exceed the max. permitted noise levels of 60 dB(A) during the day and 45 dB(A) at night (mixed area).

The plant is fed with the loading technology only during the daytime. The dosing equipment and other units have no appreciable noise generation.

4. Cross-media aspects

The volumes of CO₂ saved by the substitution of fossil fuels in the generation of power and heat from renewable energy were determined.

An annual input volume of 24,000 t organic waste and the gas yields specified under pt. 1 were taken as the basis for the calculation. The CO₂ equivalent calculator of the German federal environmental agency was used.

Result:

By using renewable energies for power and heat generation, **4,168,827 kg or 4,169 t CO₂ equivalent** are saved per year.

In conjunction with the volume of organic waste processed per year, this corresponds to a saving of **0.17 t CO₂ equivalent per 1 t organic waste processed**.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

- 1.1 Kurzbeschreibung des Unternehmens (Geschäftstätigkeit und ggf. der Projektpartner) 1
- 1.2 Ausgangssituation (im Unternehmen, in der Branche bezogen auf das Vorhaben –
Verfahrensablauf/Anlagentechnik, Einsatzstoffe, Umweltauswirkungen, ggf.
Problembeschreibung)

2. Vorhabensumsetzung

- 2.1 Ziel des Vorhaben / (Anlage 1 und 2) 2
- 2.2 Darstellung der technischen Lösung (Auslegung und Leistungsdaten) / (Anlage 3, 4 und 5) 3
- 2.3 Darstellung der Umsetzung des Vorhabens (Darstellung der einzelnen Arbeitsschritte von der
Planungsphase bis zur Inbetriebnahme, Darstellung evtl. Hemmnisse) 7
- 2.4 Behördliche Anforderungen (Genehmigungen) / (Anlage 6) 16
- 2.5 Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten 17

3. Ergebnisse

- 3.1 Bewertung der Vorhabensdurchführung 20
- 3.2 Stoff- und Energiebilanz 21
- 3.3 Umweltbilanz (bei Klimaschutzvorhaben: stets Angabe der CO₂-Reduzierung
(t/a, t/je t Produkt) / (Anlage 7, 8 und 9) 23
- 3.4 Konzeption, Durchführung und Ergebnisse des Messprogramms² 28
- 3.5 Wirtschaftlichkeitsanalyse / (Anlage 10 und 11) 36
- 3.6 Technischer Vergleich zu konventionellem Verfahren 37

4. Empfehlungen

- 4.1 Erfahrungen aus der Praxiseinführung 39
- 4.2 Modellcharakter (Verbreitung und weitere Anwendung des Verfahrens / Anlage / Produkt) 41
- 4.3 Zusammenfassung / (Anlage 12) 43

5. Literatur

6. Anlagen

- Anlage 1: Foto Bioabfallvergärungsanlage
 - Anlage 2: Grundkonzept des Bioenergiezentrums Hochfrankens
 - Anlage 3: Annahmehunker
 - Anlage 4: Austrag Schwerstoffe
 - Anlage 5: Austrag Leichtstoffe
 - Anlage 6: Genehmigungsbescheid vom 18.12.2013
 - Anlage 7: Kompostplatte
 - Anlage 8: Laborbericht Kompost
 - Anlage 9: Laborbericht seuchenhygienische Untersuchung
 - Anlage 10: Urkalkulation - **nicht zur Veröffentlichung vorgesehen**
 - Anlage 11: Kalkulation Behandlung Biotonne – **nicht zur Veröffentlichung vorgesehen**
 - Anlage 12: Flyer für Abfallvergärungstag 2016 in Bayreuth
-

1. Einleitung

1.1 Kurzbeschreibung des Unternehmens (Geschäftstätigkeit und ggf. der Projektpartner)

Die RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH (im Folgenden: RSB genannt) mit Sitz in 95111 Rehau, Brauhausstraße 9, wurde am 21.06.2013 gegründet. Gegenstand des Unternehmens ist der „Bau und der Betrieb einer Biogasanlage am Standort Rehau“.

Zum Geschäftsführer der RSB wurde Herr Reinhard Dietel, Kornbergstr. 4, 95237 Weißdorf, bestellt.

Gesellschafter der RSB sind zu gleichen Anteilen mit jeweils 9.000 € Stammkapital drei ortsansässige Unternehmen, die ihre Kompetenzen wie folgt einbringen:

REHAU AG + Co. (Fränkische Plastiks GmbH):

REHAU hat sich im Bereich Biomasse und Biogasmarkt als branchenspezifischer Systemanbieter, Innovationsführer und kompetenter Servicepartner etabliert. Beim Bau der Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken werden u.a. Rohrsysteme aus dem Hause REHAU, z.B. RAUBIO Fermenter-Beheizungssysteme und RAUTHERMEX Nah- und Fernwärmerohre eingesetzt.

SÜDLEDER GmbH & Co. KG:

SÜDLEDER gehört heute zu den Spitzenunternehmen in der Lederherstellung. Mit der Inbetriebnahme der betriebseigenen BioEnergieAnlage (BEA) wurde die Vision von der energieautarken Lederfabrik erreicht. Die RSB speist ihr Biogas in das existierende Mikrogasnetz der Firma SÜDLEDER ein.

Willy Böhme GmbH & Co. KG

Die Firma Böhme ist ein mittelständisches Entsorgungsunternehmen und kümmert sich um alle Belange rund um die Entsorgung von Abfällen aller Art und ist in Kommunen, den Landkreisen Hof, Wunsiedel, Tirschenreuth, Bayreuth und dem Vogtlandkreis sowie für zahlreiche Kommunen, Industrie- und Gewerbebetriebe und Privatpersonen tätig. Firma Böhme verantwortet die Anlieferung der Substrate und die Entsorgung der Störstoffe

Als wesentlicher Projektbeteiligter wurde die **REHAU Energy Solutions GmbH** als Generalunternehmer mit dem schlüsselfertigen Bau der Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken beauftragt.

Die REHAU Energy Solutions GmbH ist ein Unternehmen der REHAU-Gruppe und konzentriert sich auf den schlüsselfertigen Bau von Biogasanlagen, BHKW-Installationen und Nahwärmenetzen unter Verwendung regenerativer Energiequellen bzw. energieeffizienter Kraft-Wärme-Kopplung. Ihr Schwerpunkt liegt dabei auf innovativen Biogasanlagen zur Abfallvergärung.

Den Betrieb der Bioabfallvergärungsanlage verantworten heute drei Mitarbeiter:

Herr Andreas Köppel, Betriebsleiter

Herr Matthias Reitmeier, Anlagenbetreuer und Betriebselektroniker

Herr Thomas Wagner, Betriebsmechaniker

1.2 Ausgangssituation (im Unternehmen, in der Branche bezogen auf das Vorhaben – Verfahrensablauf/Anlagentechnik, Einsatzstoffe, Umweltauswirkungen, ggf. Problembeschreibung)

Die Entsorgung der Bioabfälle erfolgt für die bisher getrennt erfassten Mengen hauptsächlich über Kompostieranlagen und einige wenige einfache Vergärungsanlagen mit nachgeschalteter Kompostierung.

Bei der Direktkompostierung der Bioabfälle werden durch den in der Biotonne enthaltenen hohen Störstoffanteil nach der wirtschaftlich begründeten einfachen Vorsortierung große Anteile der biogenen Stoffe in der Verbrennung entsorgt.

Der schwach aufbereitete Anteil ist weiter stark mit Störstoffen belastet und wird der Kompostierung zugeführt. Nach der

- 2 -

Vermischung mit dem Grünkompost werden unweigerlich große Mengen Kunststoffe und Metalle landwirtschaftlich ausgebracht. Bei der Direktkompostierung entstehen Aufbereitungskosten von 65 – 75 EUR/t.

Die bestehenden Vergärungsanlagen benötigen auf Grund ihres schlechten Wirkungsgrades bei der Gaserzeugung einen Entsorgungspreis von 55 – 90 EUR pro t Bioabfall, welcher bei der anstehenden flächendeckenden Einführung der getrennten Erfassung des Bioabfalles nicht volkswirtschaftlich vertretbar ist.

Die kommunalen Bioabfälle werden durch die Sammlung mit der „Biotonne“ stark verunreinigt. Die enthaltenen Störstoffe stellen bei den verfügbaren Vergärungsverfahren ein erhebliches Problem dar, da hier meist nicht mit einer integrierten Aufbereitung gearbeitet wird und die Störstoffe somit weitestgehend in den Gärresten enthalten sind. Bei der Weiterverwendung der Gärreste in den Kompostierbetrieben sind deshalb aufwendige Trennungungsverfahren erforderlich, um die Gärreste ordnungsgemäß entsprechend des Düngerechts landwirtschaftlich ausbringen zu können.

Im Einzugsbereich der geplanten Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken (Landkreise Hof und Wunsiedel) werden zur Zeit 75 % der gesammelten Bioabfälle über lokale und externe Kompostanlagen entsorgt.

Eine lokale Vergärungsanlage zur Verarbeitung und energetische Nutzung der Bioabfälle besteht nicht.

2. Vorhabensumsetzung

2.1 Ziel des Vorhabens

Die RSB wurde gegründet mit dem Ziel, ein ehrgeiziges Umweltinnovationsprojekt zu realisieren, das in seiner innovativen Gesamtheit Pilotcharakter hat. Ziel des Vorhabens ist die erstmalige großtechnische Realisierung eines teilpatentierten Verfahrens zur Vergärung kommunaler und gewerblicher Bioabfälle mit hoher Wirtschaftlichkeit.

Mit diesem großtechnischen Demonstrationsprojekt soll gegenüber den Landkreisen und Stadtwerken der Beweis angetreten werden, dass es wirtschaftlich möglich ist, mit solch einer fortschrittlichen Lösung die Bioabfallverordnung 2015 (Verpflichtung zur getrennten Sammlung der Bioabfälle) umzusetzen und gleichzeitig noch einen nicht unerheblichen Beitrag zur Energiewende zu leisten. Neben der **Wirtschaftlichkeit des Verfahrens** stehen aufgrund der fortschrittlichen Technologie **bisher nicht erreichbare Gärresteinheiten, deutlich höhere Gasausbeuten**, hoch energetische, lokale Nutzung der Bioabfälle (kein Mülltourismus), **dauerhaft tiefe, bisher nicht erreichbare Entsorgungskosten** (Kostenreduzierung der öffentlichen Haushalte), sowie **signifikante CO₂-Einsparungen** im Fokus des Vorhabens. Mit der erfolgreichen Durchführung des Vorhabens im Bereich des Umwelt- und Klimaschutzes soll u.a. auch die Vereinbarkeit von Ökologie und Ökonomie beispielhaft aufgezeigt werden können.

Die Schwerpunkt-Ziele wurden im Einzelnen wie folgt definiert:

- Gasausbeute um 25 – 30 % höher als bei bestehenden Verfahren (siehe Punkt 3.3)
- Gärrestereinheit größer 99,5 % (siehe Punkt 3.3)
- Entsorgungspreis < 40 EUR / t Bioabfall (siehe Punkt 3.5)
- Damit einhergehend: deutliche Entlastung der Umwelt (siehe Punkt 3.3 und 3.4)

In der Anlage 1 findet sich ein Foto der Bioabfallvergärungsanlage.

Die Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken stellt dabei gleichzeitig den letzten Baustein und das Herzstück des sog. Bioenergiezentrums Hochfranken in Rehau dar. Dieses setzt sich aus vier Anlagen zusammen:

- Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken
- Biogasanlage Kühschwitz (Ortsteil von Rehau)

- 3 -

- Bioenergieanlage der Fa. SÜDLEDER
- Biomethan-Blockheizkraftwerk der REHAU AG + Co.

Insgesamt produzieren die vier Anlagen des Bioenergiezentrums Hochfrankens 76.000 Megawattstunden Strom und Wärme vor Ort für eine der industriestärksten Städte Bayerns und speisen das in lokale Netze ein. Das entspricht ca. 40 % des Strombedarfs an dem Industriestandort Reha. Ca. 75 % der Energie werden dabei aus Abfällen bzw. Reststoffen produziert.

Während die Bundesregierung danach strebt, bis zum Jahr 2020 den Anteil der erneuerbaren Energien am gesamten Stromverbrauch auf mindestens 35 % zu steigern wird die Stadt Reha dies bereits im Jahr 2017 erreichen.

Das Grundkonzept des Bioenergiezentrums Hochfrankens ist in Anlage 2 dargestellt.

2.2 Darstellung der technischen Lösung (Auslegung und Leistungsdaten)

Es soll eine neuartige Bioabfallvergärungsanlage nach dem WastERGY® Verfahren zur Erzeugung von Biogas für eine Gas-Leistung von 2.500 kW errichtet und betrieben werden.

Bei diesem Verfahren werden die biogenen Stoffe des Bioabfalles im Unterschied zu den bestehenden Verfahren nahezu vollständig abgebaut und somit die zusätzliche Energie erzeugt. Zur Erreichen dieses Zieles wurde eine mehrstufige, kontinuierliche Flüssigvergärung entwickelt, welche gewährleistet, dass in jeder Stufe ein gleichmäßiger, voll durchmischter Prozess möglich ist. Nur so können die in den einzelnen Verfahrensstufen erforderlichen Bedingungen wie Temperatur, pH-Wert, Nährstoffverteilung, Konzentration der organischen Säuren präzise und stabil eingehalten werden. Zum stabilen Betrieb dieses Verfahrens in einer großtechnischen Anlage mussten folgende Probleme gelöst werden:

- Die in der Biotonne enthaltenen Störstoffe wie Folien, Metalle, Glas, Sand müssen in einer integrierten Aufbereitungstechnik bereits am Anfang des Verfahrens zu ca. 99% entfernt werden.
- Für alle Prozessstufen wurden Störstoffausträge für Schwimm- und Sinkstoffe entwickelt, damit der Prozess zu keiner Zeit außer Betrieb genommen werden muss und am Ende ein Gärrest mit einer Reinheit von > 99,9 % entsteht, welcher optimale Voraussetzung für die landwirtschaftliche Ausbringung hat.
- Kontinuierliche Versäuerungs-/ Hydrolysestufe zur vollständigen Versäuerung der Gärmaische und Neutralisierung der beim Bioabfall unvermeidbaren Stoßbelastung im Rahmen der Anlieferung. Ausbildung der Wochenend- und Feiertagsreserve in Vorratsbehälter und der Helixhydrolyse zum kontinuierlichen Betrieb der Methanstufe.
- Automatische Prozessregelung für die Helixhydrolyse und die Methanstufe mit Belastungsprognose und Auswertung.

Die Anlage besteht aus folgenden Anlagenteilen:

- LKW Waage
- Annahmehalle mit neu entwickelter Aufbereitungstechnik für feste Bioabfälle und Ablufführung über Biofilter
- Annahmestation für flüssige Bioabfälle
- Versäuerungs- /Hydrolysestufe, ausgeführt als patentierte Helixhydrolyse
- Methanstufe mit Möglichkeit zum Störstoffaustrag für Schwimm- und Sinkstoffe

- 4 -

- Flüssigspeicher
- Gärrestspeicher mit Restgasverwertung
- Maschinencontainer für Prozesstechnik
- Gasspeicher
- Gasreinigung mit Entschweflung und Trocknung
- Gasfackel
- Maschinenhaus für Prozess-BHKW und Notkessel
- Gärrestentwässerung mit Zentrifugen
- Überdachter Kompostplatz
- Sozialgebäude

Der der Bioabfallvergärungsanlage zugeführte feste Bioabfall (braune Tonne und weitere) wird mittels LKW angeliefert. Diese fahren auf der Anlage vor und nach dem Abladen über die LKW Waage. Die Abladung der festen Bioabfälle erfolgt in der Annahmehalle.

Dazu stoßen die LKW rückwärts in die Eingangstore an der südlichen Stirnseite der Halle und kippen in den darin befindlichen Annahmehalle ab (siehe Anlage 3).

Von dem Annahmehalle aus werden die Bioabfälle mit einer vollautomatischen, bildgesteuerten Krananlage der Aufbereitungs- und Förderungseinrichtungen in der Halle zugeführt.

WastERGY® Aufbereitung:

Die Abfälle aus der Biotonne enthalten 10 bis 15 % holzige nicht vergärbare Störstoffe (können nachkompostiert werden) sowie Leichtstoffe (Kunststoffe), welche bei der Trennung von den biogenen Stoffen möglichst nicht zerkleinert werden dürfen, damit eine weitest gehende Aussiebung möglich ist. Die Technik ist dabei ausgelegt, komplette Palletten mit verpackten Lebensmitteln zu verarbeiten.

Die Anlagenteile der Aufbereitung sind im Wesentlichen ein Doppelwellenzerkleinerer zur Vorauflösung, eine Anlage zur Auflösung der vorzerkleinerten Bioabfälle und Herstellung einer Vergärungssuspension, einem Sternsieb zur Nasssiebung (mit Abtrennung der Leichtstoffe) und einer Pumpendosierung der angemischten Abfälle zum Vorlagebehälter und anschließend zur Helixhydrolyse. Die abgeschiedenen Störstoffe wie Steine, Metalle, Glas, Kunststofffolien werden in Container bzw. ein Leichtstofflager abgeworfen und entsorgt bzw. verwertet (siehe Anlagen 4 und 5).

Der Transport der Bioabfälle innerhalb der Annahmehalle wird mit einer vollautomatischen bildgesteuerten Krananlage, Förderschnecken und Pumpen realisiert. Nach der Aufbereitungsanlage wird das Gemisch in geschlossenen Rohrleitungen zum Vorratsbehälter und anschließend zur Hydrolyse transportiert. Die Zugabemenge wird gezählt und dokumentiert.

Aus der Annahmehalle wird kontinuierlich die Luft abgesaugt, wodurch ein Zuströmen von Frischluft in die Halle erfolgt und somit der Luftaustausch gewährleistet werden kann. Die Eliminierung ggf. auftretender Geruchsstoffe erfolgt über eine Biofilteranlage an der nördlichen Stirnseite der Annahmehalle.

Die anliefernden Fahrzeuge müssen in der Annahmehalle nicht zwingend gereinigt werden, weder bei Anlieferung noch bei Abfahrt.

In der Halle neben dem Bunker besteht die Möglichkeit, flüssige Abfälle (z.B. Fettabscheiderinhalte) mittels einer Annahmestation anzunehmen. Diese werden dann mit einer Pumpe und geschlossener Rohrleitung über das Sternsieb ebenfalls zum Vorlagebehälter und der Hydrolyse befördert. Die Zugabemenge wird über die Gewichts Differenz des Lieferfahrzeuges bestimmt.

Vergärung:

Bei der anaeroben Fermentation werden zunächst die hochmolekularen, zum Teil als Feststoffe vorliegenden Verbindungen (Kohlenhydrate, Eiweiße, Fette), durch enzymatische Spaltung in niedermolekulare, wasserlösliche Verbindungen (Einfachzucker, Aminosäuren, Fettsäuren) zerlegt.

Diese werden von verschiedenen Mikroorganismen aufgenommen und weiter zu kurzkettigen Fettsäuren, Alkoholen und bereits zu Gasen wie Kohlendioxid, Wasserstoff, Schwefelwasserstoff und Ammoniak abgebaut. In der Folge werden die Säuren und Alkohole zu Salzen der Essigsäure und ebenfalls Kohlendioxid bzw. Wasserstoff umgewandelt. Schließlich erfolgt die Umsetzung der entstandenen Verbindungen zu Kohlendioxid und Methan. Außerdem reagieren die Gärprodukte Kohlendioxid und Wasserstoff ihrerseits wieder miteinander zu Methan und Wasser.

Diese Vorgänge laufen simultan ab und beeinflussen sich wechselseitig auf höchst komplexe Weise, abhängig von den äußeren Bedingungen wie Temperatur, Substratzusammensetzung usw.

Helixhydrolyse:

Die 1. Stufe des Gärverfahrens ist eine aerobe Hydrolysestufe mit einer Aufenthaltszeit von 2-3 Tagen und einer Reaktionstemperatur von 30°C. Über diese Reaktionsbedingungen erfolgen die verfahrenstechnischen Voraussetzungen zum Aufschluss der Substrate mittels Vorversäuerung. Die patentierte Helixhydrolyse gewährleistet einen kontinuierlichen separierten Ablauf der vorstehend aufgeführten verschiedenen Schritte der Versäuerung. In jedem Bereich entstehen jeweils die optimalen Bedingungen. Die Helixhydrolyse gewährleistet eine vollständige Versäuerung aller biogenen Bestandteile und somit die Grundlage für die nahezu vollständige Umsetzung in Biogas.

Hier speziell ist die Form der Hydrolyse als patentierte Helixhydrolyse. Dabei erfolgt eine lokale Durchmischung des Materials, der Vorschub durch die Helix wird allein durch Zuführung und Entnahme des Materials gewährleistet.

Die Hydrolysestufe besitzt eine Zu- und Abluftverbindung zur Außenluft, die zur Vermeidung von Geruchsbelästigungen über einen Reinigungs-/Aktivkohlefilter auf der Betondecke realisiert wird.

Eine Gasbildung wird durch die entsprechende Einstellung und Regelung der Verfahrensparameter in der Helixhydrolyse vermieden.

Methanstufe:

Die Methanstufe ist als Stahlbehälter (Durchmesser 20,50 m und Höhe 22,00 m) ausgeführt. Die Außenwand ist gedämmt. Im Behälter ist zur Durchmischung ein Zentralrührwerk angebracht. Die hydraulische Verweilzeit im Fermenter beträgt ca. 20 Tage.

Die neu entwickelte Konstruktion beinhaltet oben eine Konstruktion zum Abzug der Schwimmstoffe. Der Entnahmetrichter ist mit ca. 15 cm Flüssigkeitsspiegel überflutet. Zum Abzug wird die Abzugsleitung mit Schnellschlussschieber geöffnet, wodurch die überstaute Flüssigkeit inkl. Schwimmstoffen in den Trichter gesaugt wird. Dies ermöglicht den Abzug eines Teiles der Schwimmdecke. Durch den regelmäßigen Vorgang wird der Aufbau einer gefährlichen Schwimmdecke verhindert.

Neben dem Fermenter ist ein Maschinencontainer positioniert. Die Erwärmung/Temperaturhaltung des Gärsubstrates im Fermenter wird durch eine Verfahrensstrecke, welche im Maschinencontainer untergebracht ist, sichergestellt. Die Verfahrensstrecke besteht aus einer Exzentrerschneckenpumpe (Umwälzung des Gärsubstrates) und einem Doppelrohrwärmetauscher (Erwärmung des Gärsubstrates). Die Temperatur des Gärsubstrates kann durch die Heizungsvorlauftemperatur geregelt werden. Außerhalb des Containers gibt es keine nennenswerten Schallemissionen.

Flüssiggärrestlager:

Das dem Fermenter nachfolgende Flüssiggärrestlager hat ein Nutzvolumen von 2.500 m³ und ist gasdicht abgedeckt. Das Restgas wird im geschlossenen System dem Gassystem zugeführt. Der Gärrest aus dem Fermenter hat den Gärrestspeicher nach ca. 8 Tagen durchlaufen.

- 6 -

Speicherung, Aufbereitung und Verwertung des Biogases:

Das geschlossene Biogassystem arbeitet unter Luftausschluss. Damit sind Beeinträchtigungen für die Umgebung im Normalbetrieb ausgeschlossen.

Das im Fermenter entstehende Biogas wird über den Gasdom aus dem Behälter abgezogen und über eine Gasleitung mit Kondensatschacht zuerst dem Gasspeicher zugeführt. Die Gaserzeuger und der Gasspeicher werden als quasi druckloses System betrieben (Der Fermenter ist jedoch für +30 mbar ausgelegt!).

Der Gasspeicher hat einen Inhalt von ca. 2.000 m³. Durch das veränderliche Volumen des Gasspeichers können Schwankungen in der Gasproduktion des Fermenters ausgeglichen werden.

Im Bedarfsfall steht eine stationäre Notfackel zur Verfügung, um nicht verwertbares Biogas zu verbrennen.

Das Biogas wird auf dem Weg zum BHKW technisch entfeuchtet und vom Schwefelwasserstoff (H₂S) befreit. Die H₂S-Reinigung erfolgt in zwei Schritten, zunächst wird die H₂S-Konzentration in einem biologischen Entschwefelungsfilter, der nach dem Biorieselbettverfahren arbeitet, um ca. 90% gesenkt. Mittels eines Aktivkohlefilters erfolgt die abschließende Feinentschwefelung.

Zur Absicherung des Eigenwärmebedarfs der Bioabfallvergärungsanlage ist vor Ort ein BHKW mit 330 kW_{el} und ca. 350 kW_{th} installiert. Damit ist in etwa der Wärmebedarf in den Sommermonaten und der Übergangszeit abgedeckt. In den Wintermonaten wird mit dem ebenfalls vor Ort installierten Heizkessel mit einer Leistung von max. 560 kW_{th} der über die BHKW-Leistung hinaus gehende Bedarf abgedeckt. Der Kessel wird standardmäßig mit Biogas befeuert, kann aber auch mit Propan temporär betrieben werden.

Das darüber hinaus erzeugte Biogas wird in das bereits bestehende Mikro-Gasnetz eingespeist und in den BHKW der REHAU AG + Co (bereits installiert), der SÜDLEDER GmbH & Co. KG und am Hallenbad der Stadt Rehau (in Planung) verbrannt. An der Einspeisestelle erfolgt eine Zählung und Analyse des Gases.

Gärreste:

Der während des Vergärungsprozesses anfallende Gärrest wird zunächst auf ca. 30% TS-Gehalt entwässert und auf einem dafür vorgerichteten Lagerbereich vor Ort zwischengelagert. Anschließend wird er überwiegend der landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt. Da der Gärrest weitestgehend ausgegoren ist, finden im Feststoff-Haufwerk kaum noch Umsatzprozesse statt. Aus diesem Grund entstehen bei der Lagerung vor Ort nur geringfügige Emissionen.

Durch die aufwendige integrierte Aufbereitung der Bioabfälle und die in den Prozessstufen integrierten Störstoffabscheider wird eine Gärrestreinheit größer 99,9 Prozent erreicht.

Diese Reinheit ermöglicht die Vermischung mit Grünkompost ohne weitere Aufbereitungsschritte. Die Vorgaben der Richtlinien für die landwirtschaftliche Ausbringung können mit dem aus dem WastERGY® Verfahren entstandenen Gärrest weit unterschritten werden.

Störungen/Leckagen:

Bei Betriebsstörungen erfolgt die Alarmierung des Bedienpersonals automatisch mittels Mails, SMS oder Anruf auf ein Störmeldehandy. Durch Bereitschaft eines Bedieners ist immer sichergestellt, dass zeitnah eingegriffen werden kann. Mittels Ferneinwahl über Internet kann weiterhin die Anlage über Fernwartung betreut, und im Ausnahmefall auch über diese Ferneinwahl in die Prozesse über veränderbare Prozessgrößen eingegriffen werden.

Das Leckerkennungssystem wird mittels Folie unter den Bodenplatten, Ringdrainage und Kontrollschächten ausgeführt. Dies betrifft den Müllbunker, Flüssigspeicher, Helixhydrolyse, den Fermenter und das Endlager. Alle Behälter sind oberirdisch einsehbar. Erforderliche Abfüllplätze werden mit Einfassung, Asphaltboden und Ablauf in die Anlage ausgeführt. Da in der Bioabfallvergärungsanlage mit wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird, ist diese Anlage nach Biogashandbuch Bayern als W2-Anlage einzustufen. Somit wurden die folgenden Anlagenteile der Bioabfallvergärungsanlage in einer Auffangwanne errichtet, welche u. a. zum Schutz bei eventuell eintretenden Leckageunfällen in der Bioabfallvergärungsanlage dient:

- 7 -

- Vorratsbehälter
- Hydrolysebehälter
- Fermenter
- Maschinencontainer
- Gärrestendlager
- Flüssigspeicher

Einsatzstoffe:

Als Substrate können aktuell nachfolgende biologische Abfälle zum Einsatz kommen:

AVV-Nr.	Beschreibung
20 01 99	sonstige Fraktionen a.n.g. hier: aus der Biotonne
20 02 01	biologisch abbaubare Abfälle, hier: Landschaftspflegeabfälle, Park- und Gartenabfälle (keine Abfälle aus der Straßenreinigung)
20 03 01	gemischte Siedlungsabfälle, hier: Biotonne
02 03 01	Schlämme aus Wasch-, Reinigungs-, Schäl-, Zentrifugier- und Abtrennprozessen, hier: Fruchtabfälle
20 01 08	biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle
20 03 02	Marktabfälle
20 01 25	Speiseöle und -fette
02 02 04	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung, hier: Inhalt von Fettabscheidern

2.3 Darstellung der Umsetzung des Vorhabens (Darstellung der einzelnen Arbeitsschritte von der Planungsphase bis zur Inbetriebnahme, Darstellung evtl. Hemmnisse)

Nachfolgend sind die Planungsphasen/-zeiträume mit den entsprechenden Arbeitsschritten tabellarisch dargestellt:

Planungsphase	Zeitraum	Arbeitsschritte/Besonderheiten
Grundlagenermittlung, Vorplanung und erste Kostenschätzung	01/-02/2013	<ul style="list-style-type: none"> • Klären der Aufgabenstellung, Zielvorstellungen. • Beraten zum gesamten Leistungsbedarf. • Analyse der Grundlagen. • Abstecken des finanziellen Rahmens, erste Kostenschätzung. • Erarbeiten eines Planungskonzepts einschließlich Untersuchung der alternativen Lösungsmöglichkeiten nach

Planungsphase	Zeitraum	Arbeitsschritte/Besonderheiten
		<p>gleichen Anforderungen mit zeichnerischer Darstellung und Bewertung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klären der wesentlichen städtebaulichen, funktionalen, technischen, bauphysikalischen, wirtschaftlichen, energiewirtschaftlichen und landschaftsökologischen Zusammenhänge. • Vorverhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit. • Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter. • Erstellen von Skizzen, sodass sich der Auftraggeber die Gestaltung und die Größenverhältnisse vorstellen kann. • Es sind Grundrisse sowie Baukörper zu zeichnen und deren Lage im Grundstück aufzuzeigen. • In dieser Phase kümmert sich der Bauherr um die Finanzierungsmöglichkeiten. • In dieser Phase ist die Bauvoranfrage für die Bebaubarkeit eines Grundstücks erforderlich. • Diese Planungsphase wurde u.a. auf den Erkenntnissen einer von REHAU Energy Solutions betreuten Diplomarbeit „Energetische Betrachtung einer zweiphasigen Nassvergärung von Bioabfällen“ aus dem Jahr 2012 aufgebaut
Entwurfsplanung und Kostenberechnung	02/-03/2013	<ul style="list-style-type: none"> • Es erfolgt die wesentlich genauere Bearbeitung. Ziel der Entwurfsplanung ist die endgültige Darstellung und Durcharbeitung des Planungskonzeptes. • Stufenweise Erarbeitung einer zeichnerischen Lösung unter Verwendung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zum vollständigen Entwurf. • Die zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfs kann bereits im Einzelfall Detailpläne enthalten, wenn sie für das Verständnis der Entwurfsplanung notwendig sind. Üblicherweise wird dieser Entwurf in einem Maßstab 1:100, 1:200 oder 1:500 gefertigt. • Integrieren der Leistungen anderer an der Planung fachlich Beteiligter. • Objektbeschreibung mit Erläuterung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach Maßgabe der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, • Zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfs, vollständige Entwurfszeichnungen, gegebenenfalls auch De-

Planungsphase	Zeitraum	Arbeitsschritte/Besonderheiten
		<p>tailpläne.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verhandlungen mit Behörden und anderen an der Planung fachlich Beteiligten über die Genehmigungsfähigkeit. • Kostenberechnung • Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenberechnung mit der Kostenschätzung, • Die Objektbeschreibung wird erstellt. Sie gibt Auskunft über Anlagenkonzept, Arbeitsabläufe, technische Daten von Ausrüstungsgegenständen sowie Art der Konstruktion und der Baustoffe.
Genehmigungsplanung	03/-04/2013	<ul style="list-style-type: none"> • Erarbeiten der Vorlagen für die nach den öffentlich-rechtlichen Vorschriften erforderlichen Genehmigungen oder Zustimmungen. • Die Planungsunterlagen sind so zu fertigen und zu ergänzen, dass sie den öffentlich rechtlichen Vorschriften für die erforderlichen Genehmigungen oder Zustimmungen genügen. • Dies muss dann zur bauaufsichtlichen Genehmigung führen. Dabei sind Verhandlungen mit den Prüfern und Prüfingenieuren vorzunehmen. • Insbesondere aber muss der Entwurf den zur Genehmigung erforderlichen Vorgaben entsprechen. • Einreichen der Antrags-Unterlagen. • Vervollständigen und Anpassen der Planungsunterlagen, Beschreibungen und Berechnungen.
Einreichung der Antragsunterlagen	17.04.2013	<ul style="list-style-type: none"> • Einreichung der Antragsunterlagen zur immissionschutzrechtlichen Genehmigung beim zuständigen Landratsamt Hof
Ausführungsplanung	05/-09/2013	<ul style="list-style-type: none"> • Durcharbeiten der Ergebnisse der vorangegangenen Planungsphasen (stufenweise Erarbeitung und Darstellung der Lösung) unter Berücksichtigung der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligter bis zur ausführungsfähigen Lösung. • Zeichnerische Darstellung des Objekts mit allen für die Ausführung notwendigen Einzelangaben wie, zum Beispiel endgültige, vollständige Ausführungs-, Detail- und Konstruktionszeichnungen in verschiedenen Maßstäben.

Planungsphase	Zeitraum	Arbeitsschritte/Besonderheiten
		<ul style="list-style-type: none"> • Grundlage für die spätere Bauausführung sind die Ausführungs- oder Detailpläne. Diese sind bis zu einem Maßstab 1:1 mit allen zur Ausführung notwendigen Einzelangaben und den erforderlichen textlichen Erläuterungen zu fertigen. • Erarbeiten der Grundlagen für die anderen an der Planung fachlich Beteiligten und Integrierung ihrer Beiträge bis zur ausführungsfähigen Lösung. • Fortschreiben der Ausführungsplanung während der Objektausführung. • Zielsetzung der Ausführungsplanung ist, die vorhandene Planung so umzusetzen, dass sie den bautechnischen und auch bauphysikalischen Regeln der Technik entspricht.
Vorbereitung der Vergaben	10/2013-01/2014	<ul style="list-style-type: none"> • Ermitteln und Zusammenstellen von Mengen und technischen Spezifikationen als Grundlage für das Aufstellen von Leistungsbeschreibungen. • Aufstellen von Leistungsbeschreibungen mit Leistungsverzeichnissen nach Leistungsbereichen. • Abstimmen und Koordinieren der Leistungsbeschreibungen der an der Planung fachlich Beteiligten. • Es müssen möglichst vollständige Leistungsbeschreibungen erarbeitet werden, damit nicht später Angebote eingeholt werden müssen, die zu Zeitdruck und ungünstigeren Konditionen führen können. • Ausschreiben der Leistungen und Einholen von verschiedenen Angeboten • Vorbereitung von Bauverträgen.
Erteilung der Genehmigung	18.12.2014	<ul style="list-style-type: none"> • Erteilung der Immissionsschutzrechtlichen Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Bioabfallvergärungsanlage durch das Landratsamt Hof

- 11 -

Planungsphase	Zeitraum	Arbeitsschritte/Besonderheiten
Vergaben	02/-05/2014	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenstellen der Vergabe- und Vertragsunterlagen für alle Leistungsbereiche. • Einholen von Angeboten. • Prüfen und Werten der Angebote einschließlich Aufstellen eines Preisspiegels nach Teilleistungen. • Verhandlung mit Bieter. • Kostenanschlag aus Einheits- oder Pauschalpreisen der Angebote. • Kostenkontrolle durch Vergleich des Kostenanschlags mit der Kostenrechnung.
Erteilung GU-Auftrag durch die RSB	08.05.2014	<ul style="list-style-type: none"> • Auftragserteilung an die REHAU Energy Solutions GmbH zur schlüsselfertigen Erstellung der Bioabfallvergärungsanlage

Ausführung

Nachfolgend ist die Ausführung mit den entsprechenden Meilensteinen tabellarisch dargestellt:

Phasen der Bauausführung	Zeitraum	Arbeitsschritte/Besonderheiten
Baubeginn	09.05.2014	<ul style="list-style-type: none"> • Baubeginn (Baustelleneinrichtung, Geländeregulierungsarbeiten) • Zielstellung: Inbetriebnahme Ende 2014 • Realisierung nur durch sehr engen Terminplan und intensiven Abstimmungen mit den Auftragnehmern möglich.
Bauausführung Objektüberwachung	05/2014-03/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgrund des engen Terminplans wurde ein Großteil der Leistungen parallel durch die jeweiligen Auftragnehmer auf dem beengten Baufeld erbracht. • Dies erforderte ein hohes Maß an Flexibilität und gegenseitige Rücksichtnahme durch die ausführenden Unternehmen. • Überwachen der Ausführung des Objekts auf Übereinstimmung mit der Baugenehmigung, den Ausführungsplänen und den Leistungsbeschreibungen sowie mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik und den einschlägigen Vorschriften. • Koordinieren der an der Objektüberwachung fachlich Beteiligten. • Gegebenenfalls vornahme von Detailkorrekturen. • Aufstellen und Überwachen eines Zeitplanes. • Führen eines Bautagebuches. • Gemeinsames Aufmaß mit den bauausführenden Unternehmen.

Phasen der Bauausführung	Zeitraum	Arbeitsschritte/Besonderheiten
		<ul style="list-style-type: none"> • Abnahme der Bauleistungen unter Feststellung von Mängeln. • Rechnungsprüfung. • Kostenfeststellung. • Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der bauausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und dem Kostenanschlag. • Antrag auf behördliche Abnahmen und Teilnahme daran.
Erstmalige Annahme von Biomüll	19.11.2014	<ul style="list-style-type: none"> • Erstmalige Annahme von Biomüll. • Test der LKW-Waage und der Torsteuerung
Testphase Aufbereitung, Behälterausrüstung, Aufheizphase	11/-12/2014	<ul style="list-style-type: none"> • Testphase der Brückenkrananlage (Automatikbetrieb, manueller Betrieb) • Test der Aufbereitungsanlage (Probefahrt mit Wasser, Aufbereitung von Biomüll, Optimierung der Störstoffausschleusung) • Inbetriebnahme von Behältermesstechnik (Füllstand, Temperatur, Überfüllschutz) • Test von Rührwerken • Pumpen der aufbereiteten Gärmaische in den Vorratsbehälter • Befüllen des Fermenters mit Wasser und Gärmaische • Aufheizen des Fermenters über den mit Flüssiggas betriebenen Gaskessel
Starten des Biogasprozess	12/2014	<ul style="list-style-type: none"> • Animpfen des Fermenters mit reaktivem Material • Beginn der regelmäßigen Fütterung des Fermenters mit frischer Gärmaische • Beginn der regelmäßigen Prozessüberwachung durch Analyse des Fermenterinhalt.
Inbetriebnahme des Blockheizkraftwerkes auf der BVA	30.12.2014	<ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme des Blockheizkraftwerkes auf der Bioabfallvergärungsanlage mit Biogas
Hochfahren der Anlage	12/2014-03/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Steigerung der Fütterungsmenge in Abhängigkeit von den Prozessüberwachungsparametern • Sukzessive Inbetriebnahme der weiteren Anlagenteile (Gärrestendlager, Gärrestentwässerung, Biogasspeicher, Biogasaufbereitung, Biogasanalyse, Biogasabrechnungssystem).
Probetrieb der Bioabfallvergärungsanlage	03/-05/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung des vertraglich vereinbarten Probetriebes der Anlage zum Nachweis der Leistungsfähigkeit der Anlagenkomponenten.

Phasen der Bauausführung	Zeitraum	Arbeitsschritte/Besonderheiten
Schlussabnahme und Übergabe der Bioabfallvergärungsanlage an den Auftraggeber	07/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Übergabe des Objekts einschließlich Zusammenstellung und Übergabe der erforderlichen Unterlagen, zum Beispiel Bedienungsanleitungen, Prüfprotokolle. • Auflisten der Verjährungsfristen für Mängelansprüche. • Überwachen der Beseitigung der bei der Abnahme der Bauleistungen festgestellten Mängel.

Erkenntnisse aus der Anfahr- und Optimierungsphase

Aufgetretenes Problem	Technische Lösung
<p>Ursprünglich sollten die Leichtstoffe nach dem Sternsieb in einem flachen Schiebecontainer aufgefangen werden, welcher regelmäßig ausgelehrt wird. Aufgrund des nicht vorhersehbar hohen Aufkommens an Leichtstoffen stellte sich die Kapazität des Auffangcontainers als zu gering heraus.</p> <p>Durch rasche Haufenbildung bis in die Austragsöffnung hinein, kam es zu Abschaltungen der Aufbereitung.</p> <p>Die Leichtstoffe wurden manuell im Container verteilt, jedoch war eine Abholung in der nötigen Häufigkeit logistisch nicht realisierbar/sinnvoll.</p>	<p>Es mussten 2 Gegebenheiten angepasst werden um die höhere Menge an Leichtstoffaustrag zu bewältigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abwurföffnung der Leichtstoffe direkt unter dem Sternsieb verschieben um Abschaltungen durch Rückstau in die Öffnung zu vermeiden. • Lagerkapazität der Leichtstoffe deutlich erhöhen. <p>Abwurföffnung: Durch den Einbau einer dichten Trogförder-schnecke wurde der Abwurf der Leichtstoffe auf den Rangierplatz neben der Aufbereitung in der Halle verlagert. Die Leichtstoffe fallen in die Schnecke und werden anschließend ca. 6m entfernt in einer Höhe von ca. 3,5m abgeworfen.</p> <p>Lagerplatz: Durch die Verschiebung der Abwurföffnung wurde die Lagerkapazität deutlich gesteigert. Um den Lagerraum besser zu definieren und den Umschlag der Leichtstoffe mit Radladern zu ermöglichen, wurde um den Abwurfbereich ein Leichtstoffsilo mit Blocksteinen errichtet. LxBxH=8mx7mx2,5m.</p>
<p>Die Gärrestentwässerung wurde auf Grundlage von Versuchen an vergleichbaren Bioabfallvergärungsanlagen, welche im Rahmen der Planung mit einem mobilen Entwässerungs-container durchgeführt wurden, ausgelegt.</p> <p>Um den zukünftigen gesetzlichen Richtlinien für Kompost gerecht zu werden, sollte neben der</p>	<p>Die Untersuchung zur Behebung der Probleme ergab, dass in dem auf der BVA verarbeiteten Biomüll deutlich mehr faserige Bestandteile enthalten sind als in den Vergleichsanlagen. Demnach konnte mit der gewählten Trommelgeometrie kein stabiler Entwässerungs-betrieb gewährleistet werden.</p>

Aufgetretenes Problem	Technische Lösung
<p>Entwässerbarkeit auch der Verzicht auf die Zugabe von entwässerungsförderlichem Polymer getestet werden.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss der Versuche wurde die Entwässerungsanlage entsprechend der Ergebnisse ausgewählt.</p> <p>Dennoch traten an der Gärrestentwässerung mit Anstieg des Trockensubstanzgehaltes des zu entwässernden Gärrestes verstärkt Störungen auf, die bis zu einer kompletten Verstopfung der Entwässerungstrommel führten. Diese musste anschließend demonstert und händisch geleert werden.</p> <p>Durch die vermehrt auftretenden Stillstandszeiten der Entwässerung musste die Fütterung des Fermenters im Rahmen der Behebung der Verstopfung gemindert, teilweise für 1-2 Tage ausgesetzt werden.</p>	<p>Um die optimale Geometrie zu ermitteln, wurden zunächst verschiedene Trommeln an der bestehenden Anlage getestet. Dies führte jedoch nicht zu dem gewünschten Ergebnis.</p> <p>Als nächster Schritt wurde eine Containerversuchsentwässerungsanlage aufgebaut, in der ein komplett neuer Dekanter-Typ verbaut war, welcher ursprünglich für einen gänzlich anderen Anwendungsbereich entwickelt wurde.</p> <p>Im Betrieb stellte sich die neue Dekanter-Baureihe als stabile Lösung für die Entwässerung des Gärrestes heraus.</p> <p>Nach ca. 4 Wochen erfolgreichem und störungsfreiem Probetrieb wurde entschieden, das bestehende Entwässerungsaggregat zu demontieren und die neue Anlage aus dem Mobilcontainer in den bestehenden Container zu integrieren.</p>
<p>Im Rahmen des Anfahrens der Entwässerung stellte sich heraus, dass die Flüssigphase nach dem Austritt aus der Entwässerung stark zur Schaumbildung neigt. Dies führte zu „Überschäumen“ des Auffangschachtes sowie zu Schaumbildung und Schaumaustritt im Abwasserkanalsystem.</p> <p>Der Einsatz von Polymer hätte zu einer Minderung der Schaumentwicklung geführt, jedoch war das Ziel, auf den Polymereinsatz als Entwässerungshilfsmittel zu verzichten, um den zukünftigen gesetzlichen Richtlinien für Kompost gerecht zu werden.</p>	<p>Zunächst wurde Abhilfe geschaffen, indem ein Wasserschlauch mit Sprühkopf in dem Auffangschacht fixiert worden ist. Hierdurch konnte ein Großteil des entstehenden Schaumes niedergesprüht werden.</p> <p>Die Entstehung von Schaum in der Flüssigphase wurde endgültig durch die Installation einer Entschäumungsanlage, welche ein biologisch abbaubares Entschäumungsmittel in den Fugatablauf der Entwässerung dosiert, unterbunden.</p>
<p>Das Bioenergiezentrum besteht aus voneinander unabhängigen Unternehmen, die zum einen Biogas produzieren und in ein Mikrogasnetz einspeisen und zum anderen das Biogas aus diesem Netz beziehen und verwerten.</p> <p>Sowohl für die Gas-Bilanzierung als auch die ordnungsgemäße Abrechnung war die Installation eines zugelassenen Biogasabrechnungssystems notwendig.</p>	<p>In Zusammenarbeit mit einem Auftragnehmer, welcher überwiegend Gasanalysesysteme anbietet, konnte eine Abrechnungslösung unter Einbezug aller Besonderheiten entwickelt werden.</p> <p>Das entwickelte Biogasabrechnungssystem befand sich zum Zeitpunkt der Errichtung der Bioabfallvergärungsanlage im Zulassungsverfahren als Gesamtsystem.</p>

Aufgetretenes Problem	Technische Lösung
<p>Nach Sondierung des Marktes stellte sich heraus, dass ein solches Gesamt-System im Biogasbereich nicht existiert.</p>	<p>Um alle Gasproduzenten und Gasverbraucher abrechnen zu können wurde ein Messkonzept erarbeitet das aus mehreren Kalorimetern und Volumenstrommessungen (MID und Drehkolbenzähler) besteht. Darüber hinaus wurde darauf geachtet, dass alle Messdaten über das Funknetz abgerufen werden können.</p>
<p>Nach einigen Monaten Anlagenbetrieb stellte sich heraus, dass besonders im Vorratsbehälter und dem Gärrestendlager Schwimmschichtbildungen beobachtet werden konnten.</p> <p>Die Anordnung und Leistung der eingesetzten Rührwerke wurde vom Auftragnehmer entsprechend des Substrates und der Behältergeometrie sowie auf Grundlage von Erfahrungswerten ausgewählt.</p>	<p>Mit dem Betreiber und dem Lieferanten der Rührwerke wurde gemeinsam ein Regime für die regelmäßige Höhenverstellung der Rührwerke entwickelt um ev. entstehenden Schwimmschichten entgegenzuwirken und die Homogenisierung der Behälter zu gewährleisten.</p> <p>Dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen und erfordert ein hohes Maß an Zeitaufwand, da beobachtet werden muss, wie sich die Homogenität des Behälterinhalts füllstands- und rührwerkshöhenabhängig entwickelt.</p>
<p>Die vollautomatische Brückenkrananlage in der Aufbereitungshalle erfordert einen hohen messtechnischen Aufwand um auszuschließen, dass sich während des Automatikbetriebes Fahrzeuge oder Personen im Sicherheitsbereich befinden.</p> <p>Um am Anlieferplatz stehende Fahrzeuge zu erkennen wurde eine Induktionsschleife in den Boden eingegossen. Diese sollte auslösen, sobald ein Fahrzeug darüber fährt und somit der Steuerung der Brückenkrananlage signalisieren, dass der vordere Bereich des Bunkers nicht befahren werden kann da sich dort ein abkippendes Fahrzeug befindet.</p> <p>Im Betrieb stellte sich die Induktionsschleife als nicht verlässliche Messmethode heraus. Entweder wurde ein Fehlsignal gesendet oder der LKW wurde nicht erkannt.</p>	<p>Nach Überprüfung der Einbausituation der Induktionsschleifen wurde festgestellt, dass der Detektionsbereich durch die Betonbewehrung des Hallenbodens so stark verringert wird, dass eine darüber fahrende LKW-Achse oder –Felge nicht verlässlich erkannt werden kann.</p> <p>Nach Rücksprache mit einem Unternehmen für Sicherheitsmesstechnik, welches ebenfalls Fertigungsstraßen in der Automobilindustrie ausrüstet, wurde ein neues Messkonzept erarbeitet.</p> <p>Die Gegenwart eines LKW wird durch 2 diagonal angeordnete Sicherheitsmessschranken überwacht.</p> <p>Die Annäherung einer Person vom Anlieferbereich aus an die Bunkerante wird durch ein Lichtschrankenetz erkannt, welches horizontal ca. 1,5m vor der Bunkerante das Betreten des Sicherheitsbereiches durch eine Person erkennt und den Kran entspre-</p>

Aufgetretenes Problem	Technische Lösung
<p>Wenn Suspensionen, wie angemischter Biomüll, nicht in Bewegung gehalten werden, neigen sie zur Entmischung (Absetzen der Schwerstoffe und Aufschwimmen der Leichtstoffe). Aus diesem Grund sollten Behälter im Rahmen des Anfahrens der Anlage nur bei laufenden Rührwerken mit Gärmaische gefüllt werden. Da der Rührwerksbetrieb nur ab einem gewissen Behälterfüllstand möglich ist, wird der Behälter zunächst mit Wasser gefüllt, anschließend das Rührwerk eingeschaltet und dann die Gärmaische zugeführt. Der Grund ist, dass es zu Beginn - wenn eher geringe Substratmengen zugeführt werden - zu viel Zeit in Anspruch nimmt, den Behälter bis zum Mindestfüllstand zu füllen. In diesem Zeitraum ist der Inhalt ungerührt und somit kann es zu massiven Entmischungerscheinungen kommen.</p> <p>Der Nachteil dieser Vorgehensweise ist, dass sich hierdurch große Mengen Überschuss-Wasser im Prozesskreislauf befinden (>3.000m³), die dazu führen, dass ein hydraulisches Ungleichgewicht nach der Entwässerung entsteht und die Lagerkapazitäten für die Flüssigphase nicht ausreichend ist.</p>	<p>chend sperrt.</p> <p>Der Wasserüberschuss konnte trotz 100%-iger Kreislaufführung nur durch regelmäßiges Abschlagen größerer Flüssigkeitsmengen in das Abwassersystem ausgeglichen werden.</p>

2.4 Behördliche Anforderungen (Genehmigungen)

Alle behördlichen Anforderungen sind zusammengefasst in der „Immissionsschutzrechtlichen Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Anlage zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen (Bioenergieanlage) auf dem Grundstück Flur-Nr. 181 der Gemarkung Rehau durch die Fa. REHAU Energy Solutions GmbH, Plauen“.

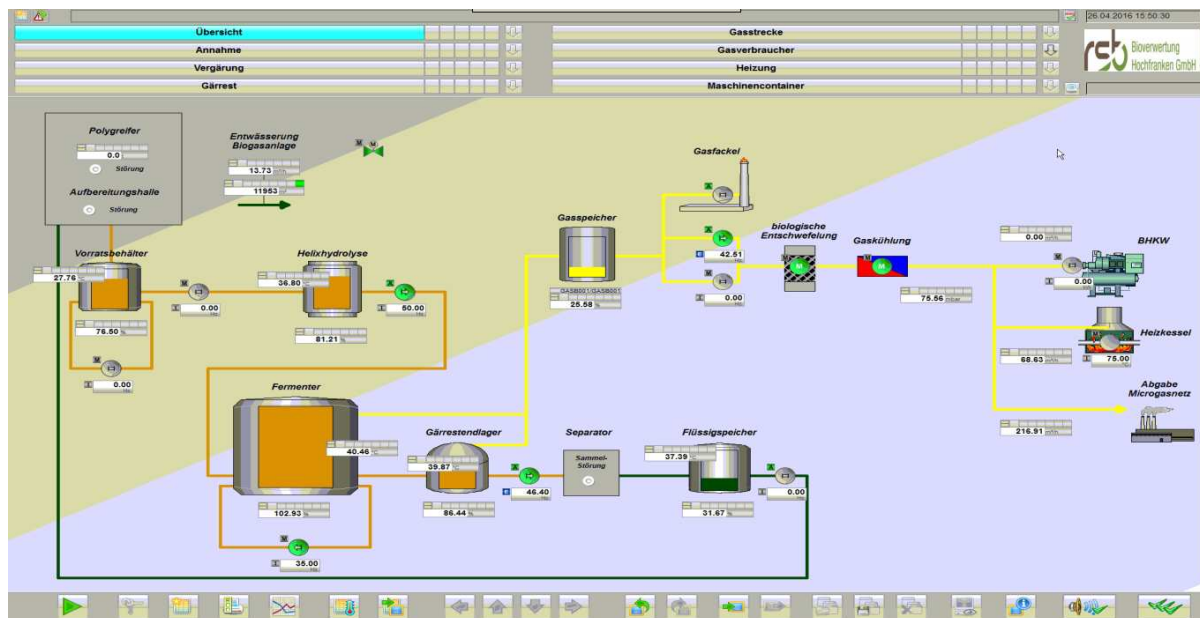
Mit Schreiben v. 18.12.2013 wurde diese Genehmigung vom Landratsamt Hof ausgestellt und im späteren dann offiziell umgeschrieben auf die RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH.

Der vollständige Genehmigungsbescheid (mit einigen geschwärzten Stellen bzgl. technischer Angaben) liegt in der Anlage 6 bei.

2.5 Erfassung und Aufbereitung der Betriebsdaten

Anforderung an einen ordnungsgemäßen Betrieb der Bioabfallvergärungsanlage ist die Erfassung und Dokumentation der Betriebsdaten. Die Anlage wird mittels eines Prozessleitsystems gesteuert und überwacht (s. Abbildung 1: Übersicht Steuerung). Das System zeichnet sämtliche Daten der Anlage auf und archiviert diese auf dem Zentralrechner. Diese Daten werden wöchentlich abgerufen und gesichert.

Abbildung 1: Übersicht Steuerung



Neben der wöchentlichen Sicherung der Daten vom Prozessleitsystem werden täglich im Betriebsdatenbuch die für den Betrieb relevanten Daten in einem Formular (s. Abbildung 2: Formular Betriebsdatenerfassung) notiert, in einer Datenbank erfasst und ausgewertet. Die Erfassung der Daten dient zum einen der Kontrolle der einzelnen Aggregate und Messgeräte und zum anderen der Identifizierung von Optimierungspotenzialen.

Die Reihenfolge der Datenerfassung teilt sich in die unterschiedlichen Verfahrensschritte auf. Beginnend mit der Aufbereitung (verarbeitete Biomüllmengen durch den Kran und Anzahl der Durchgänge der Pulper (Anmischer) werden die Füllstände, Temperaturen und Mengen der Vergärungsstufe mit den 3 Behältern (Fermenter, Helixhydrolyse und Vorratsbehälter) aufgezeichnet. Es folgen die Aggregate der Gärrestestufe mit dem Gärresteendlager, der Entwässerung durch den Dekanter und dem Flüssigspeicher. Die Überwachung der Gasstrecke ist ein wichtiger Bestandteil der täglichen Betriebsdatenpflege. Hier wird der Füllstand des Gasspeichers, sowie die Qualität des Gases notiert. Jeder Gasverbraucher hat einen Zähler für die Erfassung der Menge des verbrauchten Gases. In diesem Teil des Prozessleitsystems werden die Verbräuche der Satelliten-BHKW's angezeigt. Die Werte der Heizung und des Maschinencontainers werden nicht handschriftlich im Betriebsdatenbuch erfasst, sondern vom System aufgezeichnet und archiviert. Für die Prozessüberwachung und die Aufbereitung der Daten spielen diese Werte lediglich eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 2: Formular Betriebsdatenerfassung


2016 Ordnungsgemäße Betriebsdatenerfassung bestätigt: _____

Betriebsdatenerfassung KW ____

		Datum							
		Uhrzeit							
Verfahrensteil	Abzulesender Wert	Einheit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Kran	Tonnage	t							
Pulper 1	Durchgänge								
Pulper 2	Durchgänge								
Vorratsbehälter	Füllstand	%							
	Temperatur	°C							
	Mengenmessung	m ³							
Helixhydrolyse	Füllstand	%							
	Temperatur	°C							
	Mengenmessung	m ³							
Fermenter	Füllstand	%							
	Temperatur	°C							
	Gasdruck	mbar							
Gärresteendlager	Füllstand	%							
	Temperatur	°C							
Dekanter	Dünnschlammmenge	m ³							
Flüssigspeicher	Füllstand	%							
	Temperatur	°C							
	Mengenmessung	m ³							
Gasspeicher	Füllstand	%							
Rohgas	CH ₄ - Gehalt	%							
Rohgas	H ₂ S - Gehalt	ppm							

1

In der Anlage dürfen Abfälle mit Abfallschlüsselnummern gemäß Abfallverzeichnisverordnung angenommen bzw. verarbeitet werden, die nach BImSchG genehmigt wurden. Die Erfassung dieser Daten erfolgt über die Waage auf der Anlage. Jede Anlieferung wird nach Art, Menge und Herkunft in einer Datenbank erfasst. Die Wiegeungen werden in eine Tabelle exportiert und nach AVV-Nummer (s. Tabelle 1: Anlieferung Biomüll nach Abfallschlüsselnummer 2016) und Herkunft (s. Tabelle 2: Anfall/Entsorgung Störstoffe 2016) aufgeschlüsselt.

Tabelle 1: Anlieferung Biomüll nach Abfallschlüsselnummer 2016 (in to)

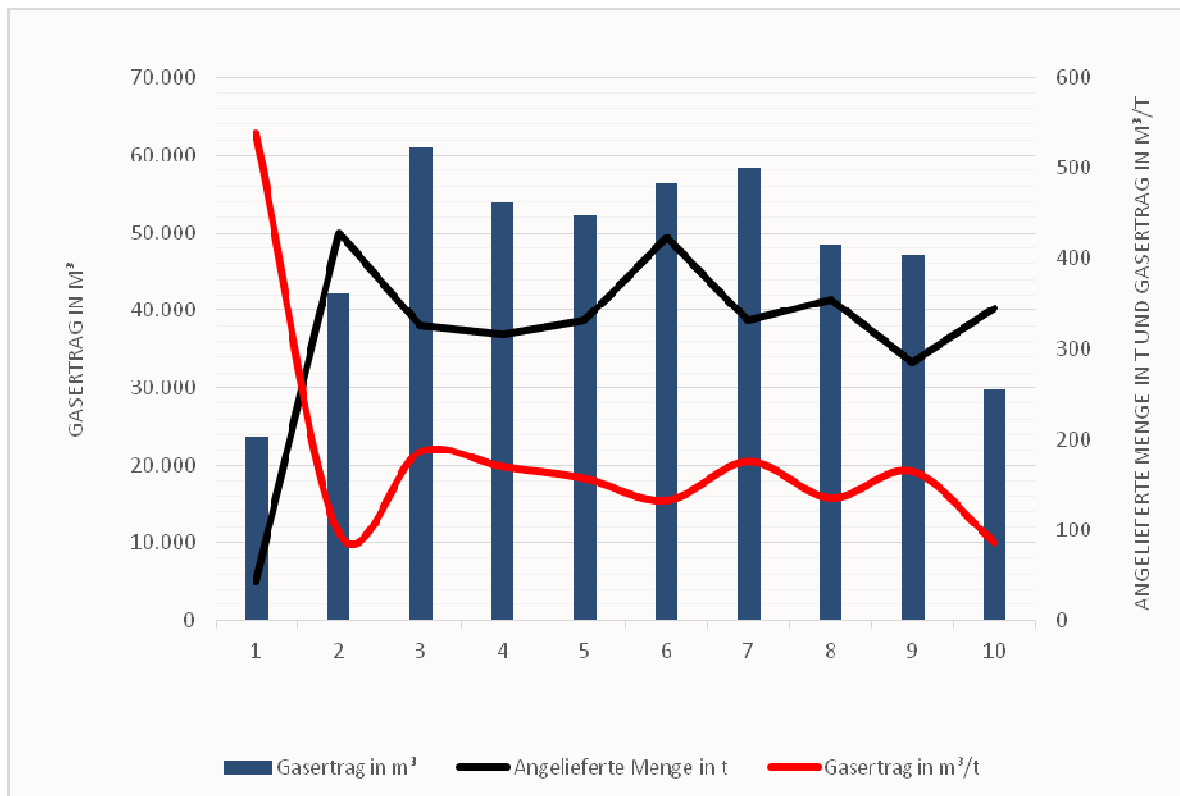
	20 03 01	20 02 01	20 01 08	20 03 02	02 02 04	Menge pro Monat
Jan 16	1.218,56	2,18	0,80	114,46	43,58	1.379,58
Feb 16	1.227,58	1,24	0,00	112,76	40,24	1.381,82
Mrz 16	1.376,78	0,00	10,18	126,78	80,74	1.594,48
Apr 16	2.003,24	0,00	12,64	131,22	63,56	2.210,66
Summe pro AVV-Nr.	5.826,16	3,42	23,62	485,22	217,44	6.566,54

Tabelle 2: Anfall/Entsorgung Störstoffe 2016 (in to)

	Leichtstoffe	Schwerstoffe	Menge pro Monat
Jan 16	235,38	24,48	259,86
Feb 16	89,76	20,22	109,98
Mrz 16	192,96	29,52	222,48
Apr 16	424,00	82,48	506,48
Summe 2016	942,10	156,70	1.098,80

Neben der Erfassung der Betriebsdaten werden diese Daten in einer Excel-Tabelle herangezogen, um Fütterungsmengen, Gaserträge in Bezug auf die Menge der Einsatzstoffe, Stromerträge, etc. zu berechnen.

Abbildung 3: Gasertrag in Bezug auf angelieferte Menge (KW 01-10/2016)



3. Ergebnisse

3.1 **Bewertung der Vorhabensdurchführung**

Das WastERGY® Verfahren wurde im Zeitraum 2008 – 2013 entwickelt. Entwicklungsziele waren eine hohe Wirtschaftlichkeit und eine sehr hohe Umweltverträglichkeit. Die hohe Wirtschaftlichkeit ist erforderlich, damit sich das Vergärungsverfahren als flächendeckende Lösung für die Verarbeitung der Biotonne durchsetzt. Angestrebt wurde ein Entsorgungspreis unter 40 €/t Bioabfall, der es den Kommunen ermöglicht, eine getrennte und hochwertige Behandlung der Bioabfälle im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes durchzuführen. Das Ziel einer hohen Umweltverträglichkeit umfasst drei Bereiche:

- a) Die Behandlung der Bioabfälle absolut geschlossen auszuführen, um Geruchsemissionen soweit wie möglich zu reduzieren und somit auch eine Errichtung in Bebauungsnähe zu ermöglichen.
- b) Die Gärrestreinheit und die Gärrestqualität so zu steigern, dass wie dargestellt eine Reinheit von besser als 0.05 % Störstoffanteil erreicht wird und somit die neuen Anforderungen an die Kompostqualität sicher eingehalten werden können.
- c) Die Vergärung so vollständig durchzuführen, dass bereits am Ausgang der Vergärung der Rottegrad „V“ erreicht wird, womit nach der Separierung aus dem festen Gärrest keinerlei Ausgasung von Methan und Ammoniak messbar ist.

Am Ende der Entwicklung wurden verschiedene großtechnische Versuche an einer bestehenden Bioabfall-Vergärung in Österreich durchgeführt, wo die Entwicklungsziele bestätigt werden konnten.

In der Planungsphase zur BlmSch-Genehmigung wurde dann die Skalierung auf die Anwendungsgröße von 30.000 t/a Durchsatzkapazität durchgeführt. Hierbei hat sich gezeigt, daß diese Größe bei der in Deutschland vorliegenden Bevölkerungsstruktur einen Einzugsradius von ca. 50 km ergibt. Hierbei steht die Anlagengröße in Bezug auf eine ausreichend hohe Wirtschaftlichkeit und die Transportentfernungen für den Bioabfall und den Kompost in einem guten Verhältnis.

In der Planungsphase wurde von der Genehmigungsbehörde der TÜV Süd zur fachlichen Beurteilung der Betriebssicherheit in jeglicher Beziehung beauftragt.

Die Baudurchführung war von einem außerordentlich hohen Tempo geprägt, wobei die Baustellensicherheit und die Qualität der Anlagen gesichert werden konnten. Es kam zu keinerlei Unfällen. Qualitative Abweichungen wurden sofort behoben.

Im Rahmen der Inbetriebnahme und des Anfahrbetriebes musste festgestellt werden, dass das Hochfahren der Anlage eine sehr flexible Anlieferung des Abfalles erfordert, da das Konzept außer im Annahmehunker keinerlei Zwischenlager beinhaltet, um in Bezug auf Geruchsemissionen entsprechend sicher zu sein. Dies erfordert bereits im Vorfeld entsprechende Ersatzlösungen.

Mit Unterstützung einer aufwendigen labortechnischen Begleitung gab es beim Anfahren und Hochfahren der Anlage keine großen Schwierigkeiten.

Beim Regel- und Leistungsbetrieb hat sich gezeigt, dass die Anlage an zwei Stellen Schwachpunkte hatte:

Gärrestentwässerung: Die bereits bei den technischen Versuchen in Österreich eingesetzte Zentrifugen-Technik funktionierte bei der BVA Hochfranken nicht ausreichend stabil. Laufend verstopfte die Zentrifuge bzw. förderte zu flüssigen Gärrest aus der Anlage. Grund war eine von den Vorversuchen abweichende Gärrest-Konsistenz, da die Versuchsanlage kein vollständiges WastERGY® Verfahren war. Nach mehrmonatigen Versuchen wurde gemeinsam mit dem Hersteller eine Trommelgeometrie gefunden, die mit der Gärrest-Konsistenz des WastERGY® Verfahrens gut funktioniert. Die Anlage läuft nun seit mehreren Monaten stabil.

Störstoffmenge: Aufgrund der sehr hochwertigen Störstoffabtrennung in der Abfallaufbereitung, sind die Störstoffmengen 4 x größer als erwartet. Die Erhöhung passiert ausschließlich bei den leichten Störstoffen, da hier der holzige Anteil (Strauchschnitt) mit abgeseibt wird. Hier mußte das Austragsystem mit einem Bunker erweitert werden.

- 21 -

Positiv muss bewertet werden, dass das Ziel einer möglichst schonenden Aufbereitung mit Störstoffabscheidung erreicht wurde. Die für die Gärrest-Qualität absolut erforderliche schonende Behandlung von Batterie-Fehlwürfen funktioniert sehr gut und die Batterien werden unverletzt in den Störstoffen schwer abgeschieden.

Beim Vermarkten der Gärreste musste am Anfang sehr viel Überzeugungsarbeit geleistet werden, um das Vertrauen der Landwirte und der Landschaftsbauer zu erhalten. Hier wurde mit den entsprechenden Laboruntersuchungen und Besichtigungsterminen viel erreicht. Die Vermarktung des sehr reinen Gärrestes bereitet heute kaum noch Probleme.

Bei der Hygienisierung wurde das Verfahren „saure Hydrolyse mit anschließender mesophiler Vergärung“ mit entsprechend laufender Beprobung betrieben. Eine beim bifa Umweltinstitut beauftragte Prozessprüfung zeigte aber bei den Salmonellen keine ausreichende Reduzierung. Grund hierfür ist, dass der pH-Wert nicht ausreichend stabil gehalten wird. Dieses Problem wird weiter untersucht. Bis dahin wird die Fermentation thermophil betrieben.

Der Betrieb der Anlage mit zunächst unerfahrenem Personal war durch starkes zeitliches Engagement der Leute und entsprechende Schulungen kein Problem.

3.2 Stoff- und Energiebilanz

Aufgrund der in den Punkten 2.3 und 3.1 geschilderten technischen Probleme und Herausforderungen im ersten Betriebsjahr (Anlauf- bzw. Einfahrphase und Hochlaufphase incl. Probebetrieb und Abnahmen) werden die Stoff- und Energiebilanz sowohl für das Jahr 2015 (01.01. – 31.12.2015) als auch für das Jahr 2016 (01.01.2016 – 01.05.2016) dargestellt.

Insbesondere bzgl. des Gasertrages sind deutliche Unterschiede zwischen diesen beiden Perioden erkennbar.

Die für das Jahr 2016 dargestellten Ergebnisse kommen aus unserer Sicht dem Dauerbetrieb schon sehr nahe, auch wenn wir uns in diesem Jahr noch in der weiteren Optimierungsphase befinden und kleinere Probleme und Störungen über regelmäßige Statusmeetings vor Ort besprochen und die erforderlichen Optimierungsmaßnahmen mittels Aktionsplänen überwacht und abgearbeitet werden.

Die Stoff- und Energiebilanz wird jeweils wie folgt dargestellt:

Input 1: Verarbeitete Biomüllmengen in t (nach Herkunft/Lieferant und nach AVV-Nummern)

Output: + Störstoffe in t (gegliedert nach Schwer- und Leichtstoffen; absolut und prozentual im Verhältnis zu den Inputmengen 1)

+ feste Gärreste (Kompost) in t (incl. Verwendung/Absatz; absolut und prozentual im Verhältnis zu den Inputmengen 1; Hinweis: flüssige Gärreste fallen nicht an)

+ Gasmengen (in m³, durchschnittlicher Brennwert, in kWh; absolut);

die Gasmengen werden aufgeschlüsselt nach den Verbrauchern:

- BHKW auf der Anlage
- Gasfackel
- Heizkessel
- Einspeisung ins Mikrogasnetz (zu Satelliten-BHKW's)

Input 2: Energieverbrauch der Anlage (Energieverbrauch der Aggregate Aufbereitung/Entwässerung/Prozess)

- 22 -

a) Input 1

a1) nach Lieferant

Lieferant	2015	2016
AZV Stadt und Landkreis Hof	11.564 t 59,3 %	3.952 t 60,2 %
KUFI	4.598 t 23,6 %	1.408 t 21,4 %
Fa. Böhme	3.315 t 17,0%	1.207 t 18,4 %
Sonstige	29 t 0,1 %	0 %
Summe	19.506 t 100 %	6.567 t 100 %

a2) nach AVV-Nr.

AVV 20 03 01	17.328 t 88,8 %	5.826 t 88,7 %
AVV 20 03 02	1.266 t 6,5 %	485 t 7,4 %
AVV 02 02 04	603 t 3,1 %	228 t 3,5 %
AVV 20 01 08	211 t 1,1 %	24 t 0,4 %
AVV 20 02 01	97 t 0,5 %	4 t 0 %
Summe	19.506 t 100 %	6.567 t 100 %

davon:

EEG-relevante AVV-Nr. (Vorgabe: mind. 90 %)	18.691 t 95,8 %	6.311 t 96,1 %
--	-----------------	----------------

b) Output

b1) Störstoffe

Leichtstoffe	3.911 t 20,1 %	942 t 14,3 %
Schwerstoffe	577 t 3,0 %	157 t 2,4 %
Summe	4.488 t 23,1 %	1.099 t 16,7 %

- 23 -

b2) feste Gärreste (Kompost)

Feste Gärreste (Kompost)	3.862 t	26,0 %	1.640 t	25,0 %
davon:				
Landschaftspflege/Rekultivierung	2.352 t	60,9 %		0
Landwirtschaft	1.482 t	38,4 %	1.640 t	100 %
Gartenbau	28 t	0,7 %		0

b3) Biogas

Erzeugte Gasmengen	2015	2016
	2.059.962 m ³	865.663 m ³
	Brennwert: 6,60 kWh/ m ³	Brennwert: 6,61 kWh/ m ³
	→ 13.595.747 kWh	→ 5.722.032 kWh
davon:		
+ Verbrauch BHKW	7.186.200 kWh	2.051.705 kWh
+ Einspeisung Mikrogasnetz	5.957.608 kWh	3.571.924 kWh
davon:		
REHAU	5.636.702 kWh	3.111.230 kWh
SÜDLEDER	320.906 kWh	460.694 kWh
+ Verbrauch Gasfackel	335.874 kWh	17.384 kWh
+ Verbrauch Heizkessel	37.323 kWh	81.019 kWh

c) Input 2

Energieverbrauch der Anlage	1.418.679 kWh = 72,7 kWh/to	434.958 kWh = 66,2 kWh/to
-----------------------------	--------------------------------	------------------------------

3.3 Umweltbilanz (bei Klimaschutzvorhaben: stets Angabe der CO₂-Reduzierung (t/a, t/je t Produkt))

An dieser Stelle soll insbesondere die aktuelle Situation zu den Schwerpunktzielen gem. Punkt 2.1 mit Zahlen und Fakten dargestellt werden:

- Gasausbeute um 25 – 30 % höher als bei bestehenden Verfahren
- Gärrestereinheit grösser 99,9 %

Zudem soll im dritten Teil eingegangen werden auf die CO₂-Reduzierung.

a) Gasertrag

Im Rahmen der Recherchen zu Gaserträgen ist es nicht einfach, einheitliche und durchgängig belastbare Zahlen zu finden. Oft werden die Begriffe „Biomüll“, „Bioabfall“ bzw. „Biogut“ verwendet, ohne dass klar zum Ausdruck gebracht wird, welche Abfallschlüsselnummern damit tatsächlich gemeint sind. Zudem wird teilweise mit der Einheit „m³/to“ und teilweise mit „Nm³/to“ gearbeitet.

Die Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken verarbeitet zu ca. 90 % den Inhalt aus der Biotonne (Stadt und Landkreis Hof, Landkreis Wunsiedel, Landkreis Schwarzenberg). Daher soll im Weiteren neben allgemeinen Aussagen insbesondere auf die Gasausbeute bei der Biotonne abgezielt werden. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Inhalte der Biotonne der o.g. Landkreise sehr stark mit Baum- und Strauchschnitt versetzt sind, was sich u.a. in dem hohen Prozentsatz an in der Aufbereitung ausgeschleusten Leichtstoffen (ca. 20 % im Jahresdurchschnitt) bemerkbar macht.

Zitiert werden folgende Aussagen:

a1) Wikipedia

„Bioabfall ist der organische Abfall tierischer oder pflanzlicher Herkunft, der in einem Haushalt oder Betrieb anfällt und durch Mikroorganismen, bodenlebende Lebewesen oder Enzyme abgebaut werden kann. Dazu zählen z.B. Essensreste und Rasenschnitt. Bioabfälle werden in der Regel über die sog. Biotonne separat erfasst ...“

„Biogasertrag Bioabfall: **100 m³/to FM, Methangehalt 61 %**“

a2) Fachverband Biogas Freising e.V., Herr David Wilken, Referatsleitung Abfall, Düngung und Hygiene

„Biogaserträge bei der Biotonne liegen **im Schnitt bei 100 m³/to**, wobei der Wert stark schwanken kann von **60 bis ca. 140 m³/to**“.

a3) www.gbunet.de/bgs/Biogasanlagen

“Seit einigen Jahren ist in Deutschland das Kreislaufwirtschaftsgesetz in Kraft. Biogastechnologie hat gerade in der Abfallentsorgung große Potentiale. So lassen sich aus einer Tonne Biomüll etwa **100 m³ Biogas** bei einem **Energiegehalt von 6,5 kWh/Nm³** gewinnen“.

a4) H. Heinz, „Umbau der vorhandenen Agrogasanlage in eine Biogasanlage zur Vergärung von separat gesammelten Bioabfällen auf dem Deponiepark Brandholz der Rhein-Main Deponie GmbH“, 8. Biomasseforum 2014

„Die Anlage in Brandholz ist auf eine Jahresdurchsatzmenge von 25.000 Mg/a ausgelegt. Zu begründen ist diese mit der rechtlichen Verpflichtung der Kommunen, ab 2015 flächendeckend Bioabfälle getrennt zu erfassen.

Aus der jährlichen Bioabfallmenge von ca. 25.000 Mg/a wird eine jährliche Biogasmenge von ca. 2.600.000 m³/a, **Methangehalt ca. 56 Vol.-%** erwartet“.

Anmerkung des Verfassers: damit liegt der erwartete Biogasertrag bei **104 m³/to**.

a5) A. Hüttner, K. Fricke, T. Turk “Optimierung der Energieeffizienz bei der Kaskadennutzung von Bioabfällen”, 9. Biomasseforum 2015

- 25 -

„Die durchschnittliche Biogasausbeute liegt bei diskontinuierlichen Trockenverfahren bei etwa 85 bis 100 Nm³/Mg, während bei **kontinuierlichen Trockenverfahren** mit einer Biogasausbeute von **110 bis 125 Nm³/Mg** gerechnet werden kann. Abweichungen von diesen durchschnittlichen Biogasausbeuten ergeben sich alleine schon aufgrund der Tatsache, dass der Input „Biogut“ je nach Erfassungssystem und Jahreszeit sehr unterschiedlich sein kann. Werden z.B. Speiseabfälle von den Haushalten nur unzureichend in der Küche erfasst und saisonal bedingt die Biotonne verstärkt für die Sammlung von Laub genutzt, hat das einen erheblichen Einfluss auf die erzeugbare Gasmenge. **Die Biogasausbeute von kontinuierlichen Nassfermentationen liegt dabei in etwa der gleichen Größenordnung wie von kontinuierlichen Trockenfermentationen.**

a6) Studie Umweltbundesamt „Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz“ (Texte 43/2010)

„Gas- und Energieertrag: Durch den Stoffwechsel der bei der Vergärung beteiligten Mikroorganismen entstehen **zwischen 80 und 130 Nm³ Biogas pro Mg** Bioabfall. Die Gasmenge ist stark abhängig vom Inputmaterial und dem Vergärungsverfahren. Der Energiegehalt wird bestimmt durch den **Methananteil**, welcher zwischen 50 % und 75 % liegt. Bei gut eingestellten Anlagen für Bioabfall werden Werte von **55 – 60 %** erreicht“. Der untere **Heizwert** von 1 Nm³ Biogas, der durch den CH₄-Gehalt bestimmt wird, liegt je nach Gasqualität **zwischen 5,0 bis 7,5 kWh/Nm³**.

→ Zusammenfassung:

Der durchschnittliche Biogasertrag bei der Vergärung der Biotonne liegt bei 100 m³/to – allerdings bei einer großen Spannbreite. Bei der Nassfermentation werden im Durchschnitt höhere Biogaserträge erwartet, diese liegen eher im Bereich von 110 – 130 (max. 140) m³/to (= Durchschnitt: 120 - 125 m³/to).

Für die Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken ergeben sich aus Punkt 3.2 folgende Zahlen betreffend den Zeitraum 01.01. – 01.05.2016:

Inputmenge: 6.567 to Bioabfall, davon 5.826 to Biotonne
Gasertrag: 865.663 m³

- Gasertrag 131,8 m³/to.
- Energieertrag 6,61 kWh/m³
- Methangehalt Rohgas 67 % (Methangehalt Reingas 59 %)

Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Inhalt der Biotonne sehr stark mit Baum- und Strauchschnitt bzw. Laub (im Herbst) durchsetzt ist und im Rahmen der weiteren Optimierung der Anlage noch Verbesserungen zu erwarten sind, liegen die dargestellten Ergebnisse heute bereits über dem Durchschnitt von Nassvergärungsanlage und signifikant über dem Durchschnitt von ca. 100 m³/to, der allgemein für die Vergärung von Biotonneninhalten (und somit unabhängig vom Verfahren) in der Literatur angegeben wird.

b) Gärrestereinheit

Für eine stoffliche Nutzung von Bioabfällen als Düngemittel, Bodenhilfsstoff oder Kultursubstrat sind neben abfallrechtlichen Rechtsnormen die Vorschriften des Düngerechts maßgebend. Somit haben Änderungen düngerechtlicher Bestimmungen direkten Einfluss auf die Bioabfallverwertung. Der Gesetzgeber hat für den vorgenannten Verwertungsbereich dem Düngerecht im Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung

tion von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) klar den Vorrang gegenüber abfallrechtlichen Regelungen eingeräumt (§ 11 Absatz 2 Satz 3 KrWG).

Seit fast 100 Jahren bestehen in Deutschland gesetzliche Vorgaben für Düngemittel. Diese regelten zunächst nur das Inverkehrbringen von Mineraldüngern. Im Laufe der Zeit wurden sie auf alle Düngemittel also einschließlich der organischen Düngemittel und der Wirtschaftsdünger ausgeweitet. Die rechtlichen Vorgaben werden jeweils zeitnah fortgeschrieben und an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik angepasst.

Aktuell gelten

- das Düngegesetz v. 09.01.2009
- die Düngemittelverordnung v. 05.12.2012, geändert durch Verordnung v. 27.05.2015
- die Düngeverordnung in der Bekanntmachung v. 27.02.2007

Die Düngemittelverordnung regelt die Anforderungen an das Inverkehrbringen der Stoffe. Dies betrifft einerseits die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Stoffe und andererseits die formalen Anforderungen wie die Kennzeichnung. Aus Sicht der Verwertung von Bioabfällen, die meist in Form von Gärresten oder Komposten erfolgt, sind mit der letzten Änderung der Düngemittelverordnung bzgl. **Fremdstoffregelung** folgende wichtige Punkte geändert worden:

Die bisherige Regelung, wonach Altpapier, Karton, Glas und nicht abbaubare Kunststoffe nicht über einen Anteil von 0,5 % enthalten sein durften, wurde geändert. Nach Ablauf einer eingeräumten Übergangszeit (31. Dezember 2016) dürfen **nicht abgebaute Kunststoffe nicht über einem Anteil von 0,1 % und Altpapier, Karton, Glas und Metall nicht über einem Anteil von 0,4 % enthalten sein.**

Die geänderten Anforderungen an die Zusammensetzung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen und Kultursubstraten im Hinblick auf die zulässigen Fremdstoffanteile können in vielen Fällen nur durch veränderte Zusammensetzung der Ausgangsstoffe bei der Getrennsammlung von Bioabfällen oder durch zusätzliche Aufbereitungsschritte mit verbesserter Fremdstoffabtrennung erreicht werden.

Nachdem der Einfluss des Betreibers einer Bioabfallvergärungsanlage auf eine bessere Sortierqualität bei der Biotonne nur sehr eingeschränkt ist, wurde im Projekt WastERGY® Bioabfallvergärung von Anfang an auf eine hochwertige Aufbereitungstechnik gesetzt.

Die RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH betreibt einen hohen logistischen und kostenmässigen Aufwand, um die Störstoffe (Schwer- und Leichtstoffe) abzutrennen. Die Technik hierzu wurde in Kapitel 2.2 im Absatz „WastERGY® Aufbereitung“ erläutert, die Mengenangaben zu den anfallenden Störstoffen finden sich im Kapitel 3.2.

Mit diesem Aufwand erreichen wir bzgl. Fremdstoffe Ergebnisse im Kompost, die bereits nach Anfahren der Anlage im ersten Halbjahr 2015 deutlich unter den Werten liegen, die mit der geänderten Düngemittelverordnung verbindlich ab 01.01.2017 gelten.

Die Laboruntersuchung v. 04.06.2015 (BTN Biotechnologie Nordhausen GmbH) weist folgende Werte aus (jeweils Einheit: % TM):

Fremdstoffe > 2 mm (gesamt)	0,019
davon Glas	0
davon Kunststoffe	0,019
Steine > 10 mm	0

- 27 -

Die Laboruntersuchung v. 16.02.2016 (analab Taubmann GmbH) weist folgende Werte aus (jeweils Einheit: % TM):

Fremdstoffe > 2 mm (gesamt)	0,04
davon Glas	0
davon Kunststoff	0,03
Steine > 10 mm	0

Darüber hinaus hält der Kompost gem. einer separaten Laboruntersuchung auch den in der freiwilligen Gütesicherung festgesetzten Grenzwert von 15 cm² / l FM für den Verunreinigungsgrad (Fremdstoffflächensumme) ein, der für RAL gütegesicherte Komposte verbindlich ab Juli 2018 gelten wird. Die Teilnahme an der RAL-Gütesicherung soll Mitte 2016 eingeleitet werden.

Erwähnenswert ist weiterhin, dass der Gärrest nach der Entwässerung bereits Rottegrad „V“ (d.h. hygienisiert & biologisch stabilisiert) aufweist. Somit bedarf es keiner weiteren Nachbehandlung durch eine Kompostierung und der nahezu geruchslose „Fertigkompost“ (= hygienisiert und voll ausgereifter Gärrest) kann als nährstoffreicher Wirtschaftsdünger abgegeben werden. Anlage 7 zeigt die überdachte Kompostplatte.

Der vollständige Laborbericht v. 04.06.2015 mit den zusätzlichen Angaben zu Nährstoffgehalten und Schwermetallanteilen findet sich in der Anlage 8.

Zudem findet sich in der Anlage 9 das Ergebnis einer aktuellen seuchenhygienischen Untersuchung.

c) CO₂ - Bilanz

In diesem Punkt wird dargestellt, welche Mengen CO₂ durch die Substitution fossiler Energieträger bei der Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien eingespart werden.

Als Grundlage für die Berechnung werden die erzeugten Energiemengen aus der Business-Case-Betrachtung und der CO₂-Äquivalent-Rechner des Umweltbundesamtes verwendet.

Link CO₂-Äquivalent-Rechner: <http://www5.umweltbundesamt.at/emas/co2mon/co2mon.htm>

Annahmen Energieerzeugung:

Verarbeitete Biomüllmenge	24.000 t/a
Biogaserzeugung	3.510.000 m ³ /a
Energiegehalt Biogas	6,00 kWh/m ³
Brutto Energieerzeugung aus Biogas	21.060.000 kWh/a
Wirkungsgrad BHKW elektrisch	40,00 %
Wirkungsgrad BHKW thermisch	45,00 %
Motorlaufzeit	8.040 h/a
Aus erneuerbaren Energien erzeugte elektrische Energie (Strom)	8.424.000 kWh/a
Aus erneuerbaren Energien erzeugte thermische Energie (Wärme)	9.477.000 kWh/a

Berechnung der CO₂-Einsparung durch die Verwendung erneuerbarer Energien:

Aus erneuerbaren Energien erzeugte elektrische Energie (Strom)	8.424.000 kWh/a
Aus erneuerbaren Energien erzeugte thermische Energie (Wärme)	9.477.000 kWh/a
Emissionsfaktor gesamt für Stromerzeugung (in CO ₂ -Äquivalenten)	0,280 kg/kWh
Emissionsfaktor gesamt für Wärmeerzeugung (in CO ₂ -Äquivalenten)	0,191 kg/kWh
CO₂-Einsparung durch die Verwendung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung	2.358.720 kg/a
CO₂-Einsparung durch die Verwendung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung	1.810.107 kg/a

Durch die Verwendung erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmerzeugung werden jährlich **4.168.827 kg bzw. 4.169 t CO₂-Äquivalent** eingespart.

In Verbindung mit der jährlich verarbeiteten Biomüllmenge entspricht dies einer Einsparung von: **0,17 t CO₂-Äquivalent pro 1 t verarbeiteten Biomüll.**

3.4 Konzeption, Durchführung und Ergebnisse des Messprogramms²

In diesem Punkt werden explizit folgende Punkte betrachtet:

- Messprogramm Umweltbundesamt
- Emissionsmessungen im Abgas des BHKW gem. BImSchG
- Geräuschimmissionsmessungen im Einwirkungsbereich der Bioabfallvergärungsanlage gem. BImSchG

Zudem werden am Ende noch die Teilbereiche „Abfälle“ und „Abwasser“ kurz beleuchtet.

Anmerkung: alle Untersuchungsberichte liegen bei der RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH vollständig vor und können bei Bedarf zugeschickt werden. Aufgrund der Seitenanzahl werden diese vorerst dem Abschlussbericht nicht beigelegt, wobei die beiden Untersuchungsberichte zum Messprogramm Umweltbundesamt zusammen mit dem vierten Zwischenbericht der KfW mit Schreiben v. 31.03.2016 bereits zugeschickt wurden.

a) Messprogramm Umweltbundesamt

In Verbindung mit dem Zuwendungsbescheid der KfW war ein Messprogramm zur Messung von Methan-, Ammoniak- und Gesamtkohlenstoffemissionen durchzuführen. Die Messungen waren an allen Emissionsquellen, insbesondere aber in der Abluft der Aufbereitungshalle sowie in der Abluft der Gärrestbehandlung und der Gärrestnachrotte gefordert. Es waren zwei Messkampagnen zu unterschiedlichen Jahreszeiten (warme und kalte Jahreszeit) durchzuführen.

- 29 -

Einzelheiten und Umfang des Mess- und Untersuchungsprogramms wurden vor Durchführung mit Herrn Tim Hermann, Umweltbundesamt, Fachgebiet III 2.4 „Abfalltechnik, Abfalltechniktransfer“ abgestimmt. Am 17.09.2015 erteilt Herr Hermann seine Zustimmung zum vorgesehenen Messprogramm.

Die Messungen wurden durchgeführt von Fa. Müller-BBM GmbH unter Leitung von Frau Dipl.-Ing. Christine Seuffert.

Die erste Messkampagne fand statt am 07. und 08.10.2015 (warme Jahreszeit). Die zweite Messkampagne fand statt am 29.02. und 01.03.2016 (kalte Jahreszeit).

a1) Messungen in der Abluft der Gärrestbehandlung

Nachfolgend sind Messdaten aus einer Messkampagne zur Ermittlung von etwaigen Emissionen aus dem entwässerten Gärrest aufgeführt [Müller BBM GmbH]:

Messreihe 1, Oktober 2015:

- 30 -

Anlage: BVA Hochfranken, Rehau
 Betriebszeiten: durchgehende Emission
 Emissionsquellen: Biofilter
 Gärrest-Mieten
 Messkomponenten: Ammoniak, Gesamt-C, Methan
 Messergebnisse:

Tabelle 0.1. Messergebnisse BVA Hochfranken, Rehau – Gärrestmiete 1, 2 Wochen alt.

Messkomponente	n	Einheit	Mittelwert	Mittelwert zuzügl. erweiterter Messunsicherheit
Ges-C	2	mg/m ³	11	15
	2	g/m ² /h	0,32	0,44
Methan	2	mg/m ³	< 20	--
	2	g/m ² /h	< 0,6	--
NH ₃	2	mg/m ³	4,4	4,7
	2	g/m ² /h	0,13	0,14

Tabelle 0.2. Messergebnisse BVA Hochfranken, Rehau
 Gärrestmiete 1, 2 Wochen alt, frisch angegraben.

Messkomponente	n	Einheit	Mittelwert	Mittelwert zuzügl. erweiterter Messunsicherheit
Ges-C	2	mg/m ³	12	16
	2	g/m ² /h	0,35	0,47
Methan	2	mg/m ³	< 20	--
	2	g/m ² /h	< 0,6	--
NH ₃	2	mg/m ³	0,5	1,4
	2	g/m ² /h	0,01	0,03

Tabelle 0.3. Messergebnisse BVA Hochfranken, Rehau
 Gärrestmiete 2, vor 2 Tagen angegraben.

Messkomponente	n	Einheit	Mittelwert	Mittelwert zuzügl. erweiterter Messunsicherheit
Ges-C	2	mg/m ³	16	20
	2	g/m ² /h	0,48	0,60
Methan	2	mg/m ³	< 20	--
	2	g/m ² /h	< 0,6	--
NH ₃	2	mg/m ³	5,4	6,3
	2	g/m ² /h	0,16	0,19

Messreihe 2, Februar/März 2016:

Messergebnisse:

**Tabelle 0.1. Messergebnisse BVA Hochfranken, Rehau
Gärrestmiete 1 Tag alt, frisch angegraben.**

Mess- komponente	n	Einheit	Mittelwert	Mittelwert zuzügl. erweiterter Messunsicherheit
Ges-C	2	mg/m ³	23	27
	2	g/m ² /h	1,4	1,6
Methan	2	mg/m ³	< 20	--
	2	g/m ² /h	< 1	--
NH ₃	2	mg/m ³	51	53
	2	g/m ² /h	3,1	3,7

**Tabelle 0.2. Messergebnisse BVA Hochfranken, Rehau
Gärrestmiete 1 - 2 Wochen alt, nicht angegraben.**

Mess- komponente	n	Einheit	Mittelwert	Mittelwert zuzügl. erweiterter Messunsicherheit
Ges-C	2	mg/m ³	22	26
	2	g/m ² /h	1,4	1,7
Methan	2	mg/m ³	< 20	--
	2	g/m ² /h	< 1	--
NH ₃	2	mg/m ³	10	11
	2	g/m ² /h	0,6	0,7

**Tabelle 0.3. Messergebnisse BVA Hochfranken, Rehau
Gärrestmiete 1 - 2 Wochen alt, frisch angegraben.**

Mess- komponente	n	Einheit	Mittelwert	Mittelwert zuzügl. erweiterter Messunsicherheit
Ges-C	2	mg/m ³	11	17
	2	g/m ² /h	0,7	0,8
Methan	2	mg/m ³	< 20	--
	2	g/m ² /h	< 1	--
NH ₃	2	mg/m ³	20	21
	2	g/m ² /h	1,2	1,4

n = Anzahl der Messungen

Die Konzentrationen beziehen sich auf das trockene Abgas bei 293 K und 1013 hPa.

Anmerkung: Anders als bei Messungen zur Überprüfung der Einhaltung von Emissionsbegrenzungen erfolgen die zusammenfassenden Angaben der Messergebnisse jeweils als Mittelwerte für die Messorte bzw. Betriebszustände. Einzelwerte sind unter 6.2. aufgeführt.

Mit den Werten wird belegt, dass die Bioabfallvergärungsanlage eine intensive Vergärung gewährleistet und somit im Gärrest mit einem Rottegrad V keine Methanemissionen mehr feststellbar sind.

a2) Messungen in der Abluft der Aufbereitungshalle (Biofilter)

Die belastete Abluft der Substrataufbereitung wird vollständig über einen Biofilter mit vorgeschaltetem Gaswäscher gereinigt.

Durch die Erzeugung von Unterdruck in der Aufbereitungshalle wird sichergestellt, dass keine belastete Hallenluft unkontrolliert ins Freie austritt.

Nachfolgend sind Messdaten aus einer Messkampagne zur Ermittlung von etwaigen Emissionen aus der Abluft des Biofilters aufgeführt [Müller BBM GmbH]:

Messreihe 1, Oktober 2015:

Anlage:	BVA Hochfranken, Rehau
Betriebszeiten:	durchgehende Emission
Emissionsquellen:	Biofilter Gärrest-Mieten
Messkomponenten:	Ammoniak, Gesamt-C, Methan
Messergebnisse:	

Tabelle 0.4. Messergebnisse BVA Hochfranken, Rehau - Biofilter.

Messkomponente	n	Einheit	Mittelwert	Mittelwert zuzügl. erweiterter Messunsicherheit
Ges-C	10	mg/m ³	94	100
	10	kg/h	0,80	0,94
Methan	10	mg/m ³	114	200
	10	kg/h	0,97	2,0
NH ₃	10	mg/m ³	0,5	0,6
	10	kg/h	0,0045	0,0055

Messreihe 2, Februar/März 2016:

Tabelle 0.4. Messergebnisse BVA Hochfranken, Rehau - Biofilter.

Messkomponente	n	Einheit	Mittelwert	Mittelwert zuzügl. erweiterter Messunsicherheit
Ges-C	10	mg/m ³	17	21
	10	kg/h	0,103	0,13
Methan	10	mg/m ³	<21	-
	10	kg/h	<0,13	-
NH ₃	10	mg/m ³	1,0	1,1
	10	kg/h	0,006	0,007

- 33 -

n = Anzahl der Messungen

Die Konzentrationen beziehen sich auf das trockene Abgas bei 293 K und 1013 hPa.

Anmerkung: Anders als bei Messungen zur Überprüfung der Einhaltung von Emissionsbegrenzungen erfolgen die zusammenfassenden Angaben der Messergebnisse jeweils als Mittelwerte für die Messorte bzw. Betriebszustände. Einzelwerte sind unter 6.2. aufgeführt.

Die schlechteren Werte im Oktober 2015 ggü. Februar/März 2016 bei Ges-C und Methan lassen sich durch wesentlich grössere Mengen Bioabfall in der Annahmehalle begründen. Einerseits sind die Mengen im Oktober eines Jahres saisonal bedingt deutlich höher als im Februar/März, andererseits konnten die hohen Mengen aufgrund technischer Probleme (Schwimmschichtbildung/Entwässerung) nicht komplett verarbeitet werden und wurden zeitweise „gebunkert“ und in den beiden Folgemonaten verarbeitet. Dieses länger liegende Material kann bereits in der Halle zu Methanemissionen führen, das dann freigesetzt wird.

b) Emissionsmessungen im Abgas des BHKW gem. BImSchG

Die Emissionswerte des BHKW entsprechen bezüglich NO_x, CO₂, SO₂ und Formaldehyd den Anforderungen der TA Luft bei 5% O₂.

Nachfolgend sind Messdaten aus der Emissionsmessung BHKW aufgeführt [Eurofins GfA GmbH]:

- 34 -

Anlage: Blockheizkraftwerk
 Betriebszeiten: tägliche Betriebszeit : 24 Stunden
 Emissionsquelle: Kamin des Blockheizkraftwerkes
 Quellennummer: nicht bekannt
 Messkomponenten: Kohlenmonoxid (CO),
 Stickstoffoxide (NO und NO₂), angegeben als NO₂,
 Schwefeldioxid (SO₂),
 Formaldehyd (HCHO)
 Messergebnisse: Die folgenden Emissionsgrenzwerte sind dem Punkt 3.3.2 Emissionsbegrenzungen, Ziffer 3.3.2.1 des Änderungsbescheides (Az.: 1700/4.1-504) vom 14.08.2014, ausgestellt durch das Landratsamt Hof entnommen und dem maximalen Messwert der Emissionsmessung im Abgas des BHKW gegenübergestellt.

Gegenüberstellung von Messergebnissen und Emissionsgrenzwerten:

Messkomponente	Einheit	maximaler Messwert abzüglich erweiterter Messunsicherheit	maximaler Messwert zuzüglich erweiterter Messunsicherheit	Emissionsbegrenzung	Betriebszustand
Kohlenmonoxid	g/m ³	0,1	0,1	1,0	Volllast
Stickstoffoxide, angegeben als NO ₂	g/m ³	0,44	0,47	0,50	
Schwefeldioxid	g/m ³	< 0,01	0,02	0,31	Volllast/ Teillast
Formaldehyd	mg/m ³	31	36	60*	Teillast

* Zielwert 40 mg/m³

Die Konzentrationen sind bezogen auf den Normzustand (273 K, 1.013 hPa) des trockenen Abgases und auf einen Sauerstoffgehalt von 5 Vol. %.

Die vorgegebenen Grenzwerte werden somit durchgängig eingehalten.

c) Geräuschmessungen im Einwirkungsbereich der Bioabfallvergärungsanlage gem. BImSchG

Das BHKW – Modul ist mit einem Abgasschalldämpfer ausgerüstet. Die komplette Substrataufbereitung ist eingehaust. Die max. zulässigen Schallpegel von 60 dB(A) tagsüber und 45 dB(A) nachts (Mischgebiet) werden von der Anlage nicht überschritten.

Die Beschickung der Anlage mit Ladetechnik erfolgt ausschließlich an den Tagesstunden. Die Dosiervorrichtungen und sonstigen Aggregate haben keine nennenswerten Geräuschentwicklungen.

Nachfolgend sind Messdaten aus der Schall-Emissionsmessung BVA Hochfranken aufgeführt [Ingenieurbüro Ulbricht GmbH]:

Die ausführlichen Messprotokolle befinden sich in der Anlage 2. Die ermittelten Ergebnisse stellen sich zusammengefasst wie folgt dar:

Tabelle 5 Vergleich Immissionsrichtwert - Beurteilungspegel L_r

Immissionsort	Beurteilungspegel L_r in dB(A)	Immissionsrichtwert-Anteil nach [1] in dB(A)
IO 1 - unbebaute Fläche, Flur-Nr. 103	24	34
IO 3 - Wurlitz Nr. 35, Flur-Nr. 158	25	39

Die im Genehmigungsbescheid [1] angegebenen Immissionsrichtwert-Anteile für den IO 1 und IO 3 werden um mindestens 10 dB unterschritten. Nach 2.2 TA Lärm [4] befinden sich diese Immissionsorte nicht mehr im Einwirkungsbereich der Bioabfallvergärungsanlage.

Kurzzeitige Pegelspitzen, die die maximalen Immissionswerte überschreiten, wurden nicht festgestellt.

Aus gutachterlicher Sicht bestehen somit gegen den bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen der Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken im Nachtzeitraum keinerlei Bedenken.

d) Abfälle

In der Bioabfallvergärungsanlage fallen keine Abfälle im Sinne des KrW-/AbfG an. Die anfallenden Abfälle wie Altöl und verbrauchte Betriebsmittel sind nicht vermeidbar und werden der ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt. Durch die Rücknahmeverpflichtung der Veräußerer nach den Grundsätzen des KrW/AbfG ist die ordnungsgemäße Entsorgung sichergestellt. Dies gilt auch für die laufzeitbedingt auszutauschenden Batterien und sonstige Betriebsmittel.

e) Abwasser

Beim Betrieb der Bioabfallvergärungsanlage entsteht neben dem häuslichen Abwasser auch Abwasser aus der Abluftreinigung, der Gasaufbereitung und ggf. aus der Entwässerung der Gärreste. Um höhere Abwassermengen zu vermeiden, werden ca. 95 % der Flüssigphase aus der Gärreste-Entwässerung in den Prozess zurückgeführt. Um das nicht nutzbare Abwasser ableiten zu können, besteht ein Abwasseranschluss zum Kanalnetz der Stadt. In den ersten vier Monaten 2016 wurden pro Woche durchschnittlich 105 m³ Abwasser in den Kanal eingeleitet.

3.5 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Die Grundsatzentscheidung der drei Gesellschafter der RSB, in diese Bioabfallvergärungsanlage zu investieren, beruhte u.a. auf - vom GU-Unternehmer im Vorfeld erstellten - Business-Case-Betrachtungen.

Zu diesem Zeitpunkt konnte aufgrund der im Vorfeld geführten Gespräche und Schriftwechsel bereits mit hoher Wahrscheinlichkeit von der grundsätzlichen Förderfähigkeit der Anlage ausgegangen werden. Verwiesen wird hierzu insbesondere auf das Schreiben KfW v. 09.12.2013, mit der bestätigt wird, dass das Umweltbundesamt aufgrund der Förderanfrage (= Bewertung Projektskizze) das geplante Vorhaben aus fachlicher Sicht als grundsätzlich förderfähig im BMU-Umweltinnovationsprogramm einstuft.

Im Rahmen der Einreichung eines formellen Antrages wurden drei Varianten der Business Case Betrachtung erstellt und den Antragsunterlagen beigelegt (Business Case Betrachtung mit 24 T jato Inputmenge Biomüll: mit 0 % Förderung, mit 20 % Förderung und mit 30 % Förderung). Da die Darstellungsform in den Business Case Betrachtungen schwerer zu interpretieren ist, eignet sich diese nur bedingt für eine direkte Ableitung, was die Verarbeitung bzw. Behandlung einer Tonne Bioabfall kostet.

Die Mengen Biotonne Stadt und Landkreis Hof sowie Landkreis Wunsiedel wurden für die RSB im Rahmen einer europaweiten Ausschreibung gewonnen. Ausgeschrieben waren 21.000 to / a.

Nachdem nahezu 90 % des verarbeiteten Biomülls aus der Getrenntsammlung von Bioabfällen aus Haushalten kommt (= klassische Biotonne, AVV-Nr. 20 03 01) und im Rahmen der o.g. europaweiten Ausschreibung eine Urkalkulation erstellt werden musste (abgeleitet aus der Business Case Betrachtung), wird diese Form der Darstellung gewählt, um die Behandlungskosten abzuleiten und auch die sonstigen Kosten und Erlöse jeweils auf die Kennzahl (€ / to Input) umgerechnet darzustellen.

Bzgl. der Behandlungskosten wurde im Rahmen der Antragstellung an zwei unterschiedlichen Stellen das Ziel wie folgt definiert:

- Ein Entsorgungspreis von < 40 € / to Bioabfall ist möglich
- Das WastERGY-Verfahren soll mit der Demoanlage einen Aufbereitungspreis von 33 – 39 € / to belegen.

In den Anlagen 10 und 11 sind zwei Kalkulationen beigelegt, **die nicht für die Veröffentlichung vorzusehen sind.**

Die erste Kalkulation (=Urkalkulation, Stand: Dezember 2013) ist aus der Business Case Betrachtung abgeleitet und wurde auf 21.000 jato Biotonne gerechnet.

Bei der zweiten Kalkulation (Stand Mai 2016) wurden die Ist-Ergebnisse und –Werte 2016 (01.01. – 01.05.2016) zugrundegelegt, die aus unserer Sicht der wirtschaftlichen Situation eines Dauerbetriebes schon recht nahe kommen.

Im Ergebnis weist diese Ist-Kalkulation Behandlungskosten in Höhe 41,70 € / to Biomüll (Biotonne) aus.

Die Kalkulation geht von der Variante „20 % - Förderung“ aus – was sich allerdings nur in der Höhe des Zinsaufwandes bemerkbar macht - und berücksichtigt all die Kosten (u.a. Entsorgung Störstoffe, elektrische Prozessenergie, Wasser/Abwasser), die deutlich höher sind als ursprünglich geplant. Berücksichtigt ist aber auch, dass die Behandlungskosten Nachrotte deutlich geringer sind als geplant, da der feste Gärrest komplett durchgerottet ist und ohne weitere Behandlung als Wirtschaftsdünger abgegeben werden kann.

Mit Erhöhung der Biomüllmengen verändern sich die variablen Kosten und die Erträge, während die Fixkosten und Finanzierungskosten/Abschreibung unverändert bleiben. In der Konsequenz werden sich dann Behandlungskosten ergeben, die unter den 41,70 €/to liegen und somit dem Ziel < 40 €/to entsprechen. Nach heutigem Wissens- und Erfahrungsstand ist ein Behandlungspreis von 33 €/to nicht erreichbar, während ein Preis von knapp unter 40 €/to für die Behandlung von Biomüll (Biotonne) wirtschaftlich darstellbar ist bei einer Jahresmenge von 25.000 to Biomüll. Insbesondere dann, wenn der Biomüll (Biotonne) nicht stark mit Baum- und Strauchschnitt versetzt ist und die klassischen Küchenabfälle aus den Privathaushalten in hohem Maße der Biotonne zugeführt werden.

Bemerkung: die RSB Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken ist auf eine Kapazität von 30.000 to/a ausgelegt.

Bei diesen Kalkulationen ist folgendes zu berücksichtigen:

- Bei der Investition der RSB-Bioabfallvergärungsanlage war das Mikrogasnetz und somit die Gasleitung zu den Gasabnehmern REHAU und SÜDLEDER bereits existent. Bei einer Vervielfältigung dieser Anlage sind solche Investkosten sicherlich noch hinzuzurechnen.
- Bei der Kalkulation ist die Förderung mit knapp 20 % eingepreist
- Kosten für den Grundstückserwerb sind nicht berücksichtigt
- Aufgrund der in Punkt 2.3 geschilderten technischen Probleme mussten in 2015 einige Nachrüstungen/Verbesserungen vom Generalunternehmer unternommen werden, die bei der Vervielfältigung solch einer Anlage sicherlich auch zu höheren Anfangsinvestitionskosten führen werden.

Werden diese kostenmässigen Abhängigkeiten kalkulatorisch noch zusätzlich berücksichtigt, erscheinen mit der Bioabfallvergärungsanlage nach dem WastERGY-Verfahren Behandlungskosten von < 45 € / to erreichbar zu sein.

Im Vergleich dazu bewegen sich heute lt. Aussage Fachverband Biogas e.V. die Behandlungskosten in einer Spanne von 50 – 150 € / to.

3.6 Technischer Vergleich zu konventionellem Verfahren

Stand der Wissenschaft und Technik

Die aktuell eingesetzten Verfahren zur Vergärung biologischer Abfälle teilen sich in drei Hauptgruppen auf:

Feststoffverfahren diskontinuierlich (Boxenverfahren):

Hier werden die Bioabfälle manuell meist mittels Radlader mit bereits vergärem Material lagenweise in Boxenfermentern gelagert. Zusätzlich wird aus der nachgeschalteten Separation Flüssigkeit zugeführt, um den Prozess anzuregen. Die fehlende Durchmischung bedeutet eine schlechte Nährstoffverteilung und ungleichmäßige Beheizung. Das Potential der abbaubaren Stoffe wird somit nicht komplett ausgeschöpft. Der Wirkungsgrad ist durchschnittlich und der manuelle Aufwand bei der Be- und Entladung der Boxen ist erheblich. Der Gärrest ist noch erheblich mit Störstoffen kontaminiert und muss vor bzw. nach der Kompostierung mechanisch bearbeitet werden.

Feststoffverfahren kontinuierlich (Pfropfenstrom):

Die Abfälle werden kontinuierlich mit oder ohne mechanische Vorbehandlung in trockener Form in einen stehenden oder liegenden Pfropfenstromfermenter geführt und auch kontinuierlich entnommen. Zusätzlich wird aus der nachgeschalteten Separation Flüssigkeit zugeführt, um den Prozess anzuregen. Die fehlende Durchmischung bedeutet eine schlechte Nährstoffverteilung und ungleichmäßige Beheizung. Das Potential der abbaubaren Stoffe wird somit nicht komplett aus-

geschöpft. Der Gärrest ist noch erheblich mit Störstoffen kontaminiert und muss vor der Kompostierung mechanisch bearbeitet werden.

Flüssigvergärung:

Bei der Flüssigvergärung werden die Abfälle vor Zugabe in den Fermenter aufbereitet (Entfernung der Störstoffe) und mit ausreichend Flüssigkeit aus der Rückführung vermischt, sodass ein flüssiges Substrat entsteht, welches eine ausreichende Durchmischung und somit Beheizung bzw. Verteilung der Nährstoffe ermöglicht. Bei den bestehenden Verfahren werden durch die unvollständige Aufbereitung der Abfälle und eine fehlende Möglichkeit zur kontinuierlichen Störstoffabscheidung in dem Prozess Probleme durch Schwimmdecken und Bodenschichten erzeugt, welche den Prozess ersticken können. Hier müssen mit erheblichem Aufwand die Störstoffe aus den Prozessstufen entfernt werden.

Von diesen bisher etablierten Verfahren setzt sich das neu entwickelte WastERGY®-Verfahren wie folgt ab:

Es handelt sich hierbei um eine mehrstufige Flüssigvergärung mit nahezu vollständiger Ausschleusung der Störstoffe. Bereits in der neu konzipierten vollautomatischen integrierten Abfallaufbereitung werden 99% der Störstoffe entfernt. Weiterhin sind die verschiedenen Prozessstufen mit Schwimm- und Sinkstoffabscheidungen konzipiert. Somit wird am Ende eine Gärrestreinheit größer 99,9% erreicht. Die Störstoffabscheidung unterstützt die Prozessstabilität erheblich und ermöglicht eine Weitergabe des Kompostes ohne weitere Bearbeitung des Gärrestes in flüssiger oder entwässerter Form.

Das mehrstufige flüssige Vergärungsverfahren mit patentierter stufenloser Helixhydrolyse (*Patent No. DE 10 2009 012 418.7, EP 2010/001312 und US 2013/0122579 A1*) ermöglicht eine weitest gehende Versäuerung der biogenen Stoffe und verhindert das Durchschleusen von Frischmasse ohne Vergärung.

Ergebnis ist eine 25-30% höhere Gasausbeute als bei herkömmlichen Verfahren und eine Gärrestreinheit größer 99,9%. Weiterhin kann mit dem saubereren Gärrest direkt in die Kompostierung und/oder in die Brennstoff- oder Kompost-Pelletierung gefahren werden.

Durch das innovative Verfahren mit ausgezeichneter Wirtschaftlichkeit können die Entsorgungskosten im Bereich Bioabfälle deutlich reduziert werden.

WastERGY® Aufbereitung

Der erste Schritt der neu entwickelten Aufbereitungstechnik ist die zerspannungsfreie Trennung von biogenen Bestandteilen und Störstoffen. Der Abfall wird hierbei nicht zerkleinert, sondern gewalzt. Durch diese Aufbereitungstechnik wird erreicht, dass Störstoffe (vor allem Kunststoffe) möglichst großflächig erhalten bleiben, um eine spätere Abtrennung zu erleichtern. Müllbeutel werden durch das Walzen geöffnet, so dass der Bioabfall abgetrennt werden kann. Die Mülltüte bleibt hierbei weitestgehend erhalten. Ein weiteres Beispiel sind volle Joghurtbecher. Diese platzen im ersten Verfahrensschritt auf, so dass der Inhalt herausfließen kann. Der Becher bleibt als großflächiger Kunststoffrest zurück und kann später leicht abgetrennt werden.

Die Technik ist darauf ausgelegt, komplette Paletten mit verpackten Lebensmitteln zu verarbeiten.

Helixhydrolyse:

Die 1. Stufe des Gärverfahrens ist eine aerobe stufenlose Hydrolyse mit einer Aufenthaltszeit von 2-3 Tagen und einer Temperatur von 30°C. Über diese Reaktionsbedingungen erfolgen die verfahrenstechnischen Voraussetzungen zum Aufschluss der Substrate mittels Vorversäuerung. Die patentierte Helixhydrolyse gewährleistet einen kontinuierlichen separierten Ablauf der verschiedenen Schritte der Versäuerung. In jedem Bereich entstehen jeweils die optimalen Bedingungen. Die neue Hydrolyse gewährleistet durch den spiralförmigen Prozessgang für jede mikrobiologische Teilstufe des Verfahrens optimale Bedingungen. Sie gewährleistet eine vollständige Versäuerung aller biogenen Bestandteile und

somit die Grundlage für die nahezu vollständige Umsetzung in Biogas.

Methanstufe mit Störstoffausschleusung:

In den gängigen Technologien können die Schwimmdecken und Sinkschichten nicht im laufenden Prozess eliminiert werden. Im Rahmen von Betriebsunterbrechungen müssen diese aufwendig mechanisch entfernt werden. Die für das WastERGY®-Verfahren entwickelte Konstruktion beinhaltet oben eine Konstruktion zum Abzug der Schwimmstoffe. Der Entnahmetrichter ist mit ca. 15 cm Flüssigkeitsspiegel überflutet. Zum Abzug wird die Abzugsleitung mit Schnellschlussschieber geöffnet, wodurch die überstaute Flüssigkeit inkl. Schwimmstoffen in den Trichter gesaugt werden. Dies ermöglicht den Abzug eines Teiles der Schwimmdecke. Durch den regelmäßigen Vorgang wird der Aufbau einer gefährlichen Schwimmdecke verhindert.

Ein als Kegel ausgeführter Behälterboden ermöglicht einen gründlicheren Abzug der Sinkstoffe. Hierfür ist ein ausreichend dimensioniertes Abzugsrohr in den Kegelstumpf verlegt. Seitlich am Behälter wird ein Saugfahrzeug oder Ähnliches angeschlossen. Mittels Öffnen der Abzugsleitung werden die Sinkstoffe durch den hydrostatischen Druck, der auf die Sinkstoffe wirkt, nach außen gespült. Durch die Kegelform werden die Sinkstoffe definiert zum Kegelstumpf geführt. Im Falle einer Verstopfung im Kegelstumpf wurde zusätzlich eine Spüllanze installiert, die ein Freispülen der Abzugsöffnung im Kegelstumpf mit Wasser ermöglicht.

4. Empfehlungen

4.1 Erfahrungen aus der Praxiseinführung

In diesem Abschnitt werden einerseits die wesentlichen Erkenntnisse aus Sicht des Betreibers und andererseits die Erfahrungen des Generalunternehmers aus den ersten 16 Monaten nach Inbetriebnahme dargestellt, welche auch bei der Fortführung/Vervielfältigung des WastERGY-Konzeptes Berücksichtigung finden

- a) Aus Sicht des Betreibers wurden folgende Erfahrungen bei der Praxiseinführung gemacht, die als wesentlich erscheinen:**

a1) Vermarktung der festen Gärreste (Kompost)

In der Bioabfallvergärungsanlage fallen ca. 30 % feste Gärreste an – im Verhältnis zur Menge Inputmaterial. Bei 24.000 to Biomüll pro Jahr entspricht dies ca. 6.000 - 7.000 to feste Gärreste jährlich.

Andererseits konnte aus der Versuchsanlage vorab nicht belastbar abgeleitet werden, welche Qualität letztendlich die Gärreste haben werden.

Die zweite Abhängigkeit bestand darin, dass trotz dieser Unsicherheit mit einem landwirtschaftlichen Großbetrieb bereits vor dem Bau der Anlage eine Absichtserklärung unterzeichnet werden konnte, dass dieser bis zu 10.000 to Gärreste im Jahr übernimmt. Im Jahr der Inbetriebnahme wurde dieser landwirtschaftliche Großbetrieb verkauft und der Käufer stellt den Betrieb auf biologischen Landbau um. Nachdem die RSB-Anlage u.a. auch Küchen- und Kantinenabfälle (AVV-Nr. 20 01 08) verarbeitet, dürfen die Gärreste nun auf biologisch bewirtschaftete Flächen nicht ausgebracht werden. Wir waren also mit der Situation konfrontiert, dass der geplante Hauptabnehmer unerwartet und sehr kurzfristig komplett ausfiel.

In dieser besonderen Situation hat es sich als sinnvoll, aber auch notwendig herausgestellt, dass unsererseits die sehr zeitnahe Einbindung sowohl des lokalen Kompoststrings, als auch des Verantwortlichen im zuständigen Landwirtschaftsamt erfolgt sind. Im Weiteren wurde dann noch das Gespräch mit einer unabhängigen landwirtschaftlichen Beratungsorganisation geführt. Damit ist es gelungen, einerseits sehr frühzeitig Transparenz und Vertrauen (auf Basis vorliegender

- 40 -

labortechnischer Untersuchungen) in die Qualität des Materials aufzubauen. Andererseits hatten wir mit diesen Fachexperten eine gewisse Multiplikatorenrolle aufbauen können, um interessierte Bedarfsträger (insbesondere landwirtschaftliche, viehlose Betriebe) als Abnehmer zu gewinnen bzw. für das Material zu begeistern.

Aufgrund obiger Erfahrung haben wir aber auch recht frühzeitig Kontakt aufgenommen zu grösseren Straßenbaufirmen, wo die Gärreste insbesondere für Maßnahmen in der Rekultivierung sowie der Landschaftsgestaltung und –pflege eingesetzt werden.

Die mit dem Prozess erreichte Gärrestereinheit hilft in diesem Zusammenhang enorm bei der Vermarktung.

a2) Inputmaterial (Mengensteigerungen)

Die Bioabfallvergärungsanlage ist ausgelegt auf bis zu 33.000 jato Biomüll, der Business Case (worst case) war für 24.000 jato Biomüll gerechnet. Bereits im 1. Betriebsjahr zeigte sich, dass die von AZV und KUF1 ausgeschriebene Gesamtmenge von 21.000 jato Biomüll (Biotonne) um ca. 1.500 to verfehlt wurde. Dies ist einerseits sehr ärgerlich, andererseits gab es aus unserer Sicht bei den angrenzenden und umliegenden Landkreisen realistische Möglichkeiten der Mengensteigerung. Auch sind wir davon ausgegangen, dass aufgrund der gesetzlichen Zielsetzung einer hochwertigen Verwertung im Kreislaufwirtschaftsgesetz (Kaskadennutzung, energetische und stoffliche Nutzung, d.h. Vergärung als Vorstufe vor der Kompostierung) und der Vorgabe zur Getrenntsammlung von Bioabfällen zum 01.01.2015) sich die Landkreise diesen Anforderungen stellen. Bei vielen Gesprächen und Entscheidungen wurden wir dann eines Besseren belehrt.

Ein Landkreis war gar nicht bereit, über eine Abgabe seiner Biomüllmengen zu sprechen mit dem Hinweis: „Bei uns verlässt kein kg Biomüll die Landkreisgrenze. Wir wollen die Wertschöpfung im Landkreis behalten“. Ein zweiter Landkreis hat auf mehrere Anfragen nur mit einem Satz reagiert: „Wir haben mit der Kompostierung eine funktionierende Lösung. Wir sehen keinen Bedarf, uns mit einer anderen Lösung auseinanderzusetzen“. Und dies scheinbar unabhängig von den Entsorgungskosten.

Ein dritter Landkreis hatte die Biotonne noch nicht eingeführt. Trotz sehr guter Gespräche und eines wirtschaftlich sehr vernünftigen Angebotes wurde letztendlich die Entscheidung gegen die Einführung der Biotonne in den Haushalten getroffen zugunsten eines Bringsystems. D.h. die Bürger werden aufgefordert, ihre biogenen Haushaltsabfälle zu den Wertstoffhöfen zu tragen.

Der zeitliche Aufwand für die Acquirierung weiterer Mengen Biomüll war somit deutlich höher als ursprünglich angenommen und mit zahlreichen Rückschlägen verbunden. Auch bei diesem Punkt empfiehlt es sich, sich bereits im Vorfeld über die geplante Grundauslastung hinaus, mit weiteren potentiellen Biomüllquellen auseinanderzusetzen und notwendige Gespräche zu führen bzw. Absichtserklärungen zu vereinbaren.

a3) Abnahme Biogas

Die Verwertung des Biogases geschieht mit einem BHKW vor Ort auf der Anlage (notwendige Prozesswärme, Einspeisung von Strom ins Netz) sowie mit dezentralen Satelliten-BHKW's bei REHAU und bei der Fa. SÜDLEDER. Auf Basis des mit 24.000 jato Biomüll kalkulierten Gasertrages wurden mit diesen beiden Abnehmern auch Biogaslieferverträge abgeschlossen. In Verbindung mit den Mengensteigerungen sollte dann die Stadt Rehau (Schul- und Sportzentrum, Freibad) in einem weiteren Schritt an das Mikrogasnetz angebunden werden.

Die Anlage erreichte zeitweise bereits im ersten Betriebsjahr die kalkulierten Soll-Gaserträge. Wir waren dann aber mit der Situation konfrontiert, dass genau in der Zeit, wo ein Satelliten-BHKW aufgrund der 30.000 h-Wartung über einige Tage stand, die beiden anderen Satelliten-BHKW's mit technischen Problemen zu kämpfen hatten. In dieser Zeit mussten tagelang grössere Gasmengen über die Gasfackel abgefackelt werden.

Somit empfiehlt es sich auch hier, von vornherein Gasabnahmen vertraglich vereinbart zu haben in einer Größenordnung, die auch ausreichend Reservekapazität zulassen.

b) Folgende Erfahrungen des Generalunternehmers aus dem Anfahr- und Optimierungsbetrieb werden bei der Fortführung des WastERGY Konzeptes berücksichtigt:

b1) Entwässerung

Aufgrund der Ergebnisse an der Testanlage im Jahr 2013 wurde für die BVA Hochfranken ein Entwässerungskonzept mit Zentrifuge und einer Trommelgeometrie gewählt, wie sie auch bei landwirtschaftlichen Anlagen eingesetzt wird. Da der Betrieb bei der BVA Hochfranken abweichend von den Erfahrungen bei der Testanlage mit dem gewählten System nicht funktioniert hat, wurde gemeinsam mit dem Anlagenhersteller eine spezielle Trommelgeometrie entwickelt, welche nun seit September 2015 problemlos arbeitet. Im Rahmen dieser Maßnahme wurde auch die Durchsatzleistung der Entwässerungsanlage erhöht, um ausreichend Reserven zu haben.

b2) Annahmehalle

Durch den hohen Leichtstoffaustrag der Aufbereitung mußte das bisherige Containerkonzept für die Leichtstoffe in ein Bunkerkonzept geändert werden. Generell wird dies bei zukünftigen Anlagen berücksichtigt. Die Annahmehalle muß hierfür etwas größer dimensioniert werden.

b3) Kompostplatte

Die Dimensionierung der Kompostplatte sollte auf 3 Monate Lagerkapazität ausgelegt sein, oder es stehen entsprechende Abnehmer mit eigenen Lagerkapazitäten zur Verfügung. Es zeigt sich, daß sowohl im Winter als auch im Sommer nach der Ansaat von Raps bzw. Mais eine Abnahmelücke in der Landwirtschaft entsteht.

b4) Pufferbehälter

Die Pufferbehälter für Gärsubstrat als auch für das Filtrat aus der Zentrifuge sollten nicht nur 3, sondern 4 Tage berücksichtigen, wenn wie hier vorgesehen keine Aufbereitung an Wochenenden und Feiertagen erfolgen soll.

4.2 Modellcharakter (Verbreitung und weitere Anwendung des Verfahrens / Anlage / Produkt)

Es war von Anfang an erklärte Zielsetzung, das WastERGY®-Verfahren in den Schritten national, europaweit und weltweit zu vertreiben. Eine Grundlage ist hierbei die Errichtung der Demonstrationsanlage im „Bioenergiezentrum Hochfranken“, welches bereits mit der Bioenergieanlage „SÜDLEDER“ (TanERGY®-Verfahren), einem Geothermiefeld der Fa. REHAU, Satelliten-BHKWs und einem Mikrogasnetz ausgestattet ist.

Die Demonstrationsanlage soll dabei für Vorführungen, Schulungen aber auch zur Weiterentwicklung der Technologie eingesetzt werden. Marketingaktivitäten zum Vertrieb weiterer Anlagen wurden mit Baubeginn im Mai 2014 gestartet.

Da das seit 2012 geltende Kreislaufwirtschaftsgesetz alle Entsorgungsträger verpflichtet, überlassungspflichtige Bioabfälle aus Haushalten ab dem 01.01.2015 getrennt zu sammeln, könnten gem. einer Studie durch die flächendeckende Getrenntsammlung mittels Biotonne statt der bisher rund 4 Mio. Tonnen zukünftig mindestens 6,4 Mio. Tonnen an Biogut (Maximum 9,4 Mio. Tonnen) erfasst und hochwertig verwertet werden. Zusätzlich wird mit der Getrenntsammlung das

- 42 -

Ziel einer hochwertigen Verwertung verfolgt, d.h. die Vergärung von Bioabfällen soll der Kompostierung prinzipiell vorgezogen werden, um sowohl eine Nutzung des Energiegehaltes als auch die Nutzung der stofflichen Eigenschaften des Bioabfalls zu ermöglichen.

Bisher werden erst ca. 1 Mio. Tonnen Biogut durch Kaskadennutzung verwertet. Ein Ausbau der Möglichkeiten zur hochwertigen Verwertung verlangt einen besseren technischen Stand in Bezug auf Effizienz und Umweltauswirkungen. Mit der Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken hat man sich diesen Herausforderungen gestellt mit dem Ergebnis einer technisch anspruchsvollen Verwertung zu wirtschaftlich attraktiven Verwertungskosten.

Aus o.g. Gründen ist der Vervielfältigungsfaktor der Demonstrationsanlage sowohl national als international sehr groß. Die REHAU AG + Co. als Partner der REHAU Energy Solutions ist weltweit mit Niederlassungen vertreten. Der Vertrieb wird international in Zusammenarbeit erfolgen. Eine eigene Marktanalyse hat einen erheblichen Bedarf dieser Technik aufgezeigt, da sowohl große hygienische Probleme mit dem Bioabfall als auch Bedarfe für erneuerbare Energien weltweit bestehen.

Bereits beginnend mit Projektstart wurde das Vorhaben und im Weiteren die Vorhabensergebnisse innerhalb der Branche öffentlichwirksam dargestellt. Exemplarisch werden hier folgende Beiträge genannt, wo über das Vorhaben berichtet wurde:

a) Fachzeitschriften

- EUWID Recycling und Entsorgung 09/2014 und 11/2014
- Solarify (Informationsdienst des Max-Planck-Instituts für chem. Energiekonversion und der Agentur Zukunft 11/2014
- Umwelt, Zeitschrift des BMUB 10/2014
- Bayerische Staatszeitung 11/2014 und 07/2015
- Energie aus Pflanzen (Fachmagazin für Biogas, Holzenergie & NawaRo) 12/2014
- Stadt + werk (Energiepolitik/Klimaschutz/Rekommunalisierung) 01/2015
- Wirtschaftskurier 03/2015
- Energie & Management 07/2015
- EUWID – Neue Energie 08/2015
- Recycling Magazin 08/2015
- Wirtschaftswoche 09/2015

b) Radio und Fernsehen

- Bayerischer Rundfunk 05.02.2015
- TV Oberfranken 30.07.2015
- Bayerisches Fernsehen 21.02.2016

c) Besuch von Interessengruppen aus Politik und Verbänden

- Herr Thomas Silberhorn, parl. Staatssekretär beim Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 18.09.2014
- CSU-Bürgermeister aus Stadt und Landkreis Hof und Landrat Dr. Oliver Bär mit CSU-Landtagsabgeordnetem Alexander König 15.09.2014

- 43 -

- Verbands- und Unternehmensvertreter aus Brasilien (Schwerpunkt Erneuerbare Energien) 10.06.2015
- Einweihung mit der Bayerischen Umweltministerin Ulrike Scharf 29.07.2015
- Vertreter Fachverband Biogas e.V. Freising 03.08.2015
- Mitglieder des Wirtschafts- und Umweltausschusses des Bayerischen Landtags 23.10.2015
- Vertreter des Umweltbundesamtes Dessau 18.02.2016
- Landesverband des Bund Naturschutz Bayern 08.04.2016
- Bürgermeister der Städte Asch und Eger, Tschechien 24.04.2016
- Vorstandsmitglieder der Gütegemeinschaft Kompost Region Bayern e.V. 12.05.2016
- IHK Bayreuth, Umwelt- und Energieausschuss 05.07.2016

d) Messepräsenz

- 9. Biomasseforum Bad Hersfeld 17./18.11.2015
- IFAT München 30.05. – 03.06.2016

e) Besuch von Interessenten auf der Anlage (im Rahmen der Vervielfältigung)

Aus wettbewerbsabhängigen Gründen kann an dieser Stelle die konkrete Benennung der Interessenten an der Anlage nicht veröffentlicht werden, die im Rahmen der Vervielfältigung die Anlage besucht haben. Im Zeitraum von März 2015 bis Mai 2016 waren dies mehr als 17 Vertreter aus der Abfall- und Entsorgungswirtschaft, Entscheidungsträger aus Kommunen und Städten sowie Verantwortliche von Stadtwerken, die ihr Interesse am WastERGY®-Verfahren mit einer Besichtigung und nachfolgenden intensiven Gesprächen verbunden haben. Die Liste kann bei Bedarf der KfW und dem Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt werden.

Mehrere Projekte in Deutschland, in Süd-Europa und Asien sind in Vorbereitung bei weiter steigendem Interesse.

4.3 Zusammenfassung

Mit dem ehrgeizigen Projekt „WastERGY – Bioabfallvergärung“ ist die RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH zusammen mit dem Generalunternehmer REHAU Energy Solutions GmbH angetreten, um zahlreiche neu entwickelte Behandlungstechniken und -verfahren in eine innovative Nassvergärungsanlage zu integrieren und damit ein großtechnisches Demonstrationsvorhaben zu realisieren. Im Wesentlichen wurden mit dem Projekt die Zielsetzungen verbunden, Gärreste mit einer hohen Reinheit zu erzeugen, die Gasausbeute der Vergärung zu optimieren und wirtschaftlich attraktive Entsorgungskosten für die Kommunen zu ermöglichen. Daneben wurden die Ziele verfolgt, in vorbildlicher Weise die Vorgaben des Kreislaufwirtschaftsgesetzes nach einer hochwertigen energetischen und stofflichen Verwertung der Bioabfälle (mit Schwerpunkt Biotonne) umzusetzen und gleichzeitig eine deutliche Entlastung der Umwelt (=Emissionsverhalten der Anlage) anzustreben.

Das Projekt wurde im Zeitraum Mai 2014 bis Dezember 2014 realisiert. Im Dezember 2014 konnte erstmals Strom aus Biogas produziert werden. Die Anlauf- und Hochlaufphase incl. des vereinbarten achtwöchigen Probetriebs fand im Zeitraum Januar – Mai 2015 statt. Im Anschluss begann die Optimierungsphase. Im ersten vollen Betriebsjahr 2015 mussten sowohl der Anlagenbauer als auch der Betreiber zahlreiche Störungen und technische Probleme meistern und

- 44 -

auch Lehrgeld bezahlen. Exemplarisch werden an dieser Stelle genannt die unerwartet hohe Ausschleusungsrate von Leichtstoffen – bedingt durch den hohen Anteil von Baum- und Strauchschnitt in der Biotonne, Störungen durch die Bildung von Schwimmschichten in den Behältern sowie Probleme in der Entwässerung der Gärreste.

Auch wenn es noch zahlreiche kleinere Störungen im Einsatz gibt, so läuft die Anlage zwischenzeitlich sehr stabil. Produziert wird ein 2komplett durchgerotteter Kompost mit einer Gärrestereinheit von deutlich unter den zukünftig geltenden Grenzwerten der Düngemittelverordnung. Die Gasausbeute stabilisiert sich zusehends auf dem geplanten Niveau. Auch wenn sich einige Annahmen in der Business Case Betrachtung nicht bestätigt haben, so konnte mit der Anlage dennoch der Beweis angetreten werden, dass es wirtschaftlich möglich ist, mit einer solch innovativen Vergärungstechnologie Entsorgungspreise von < 45 € / t Biomüll darzustellen. Für die RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH ist zu erwarten, dass mit steigenden Biomüllmengen die unternehmerischen Zielsetzungen und Ergebnisse erreicht werden können.

Die Bioabfallvergärungsanlage hat seit Anlauf das Interesse von zahlreichen Interessengruppen aus Politik, Wirtschaft und Fachpublikum auf sich gezogen. Zahlreiche Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, TV-Berichte im Bayerischen Fernsehen sowie die Tatsache, dass der Fachverband BIOGAS e.V. seinen 4. Abfallvergärungstag zusammen mit dem 77. ANS Symposium am 14./15.09.2016 in Bayreuth abhält und die Tagung verbindet mit der Besichtigung der Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken, unterstreichen das (siehe Anlage 12).

5. Literatur

- Entfällt -

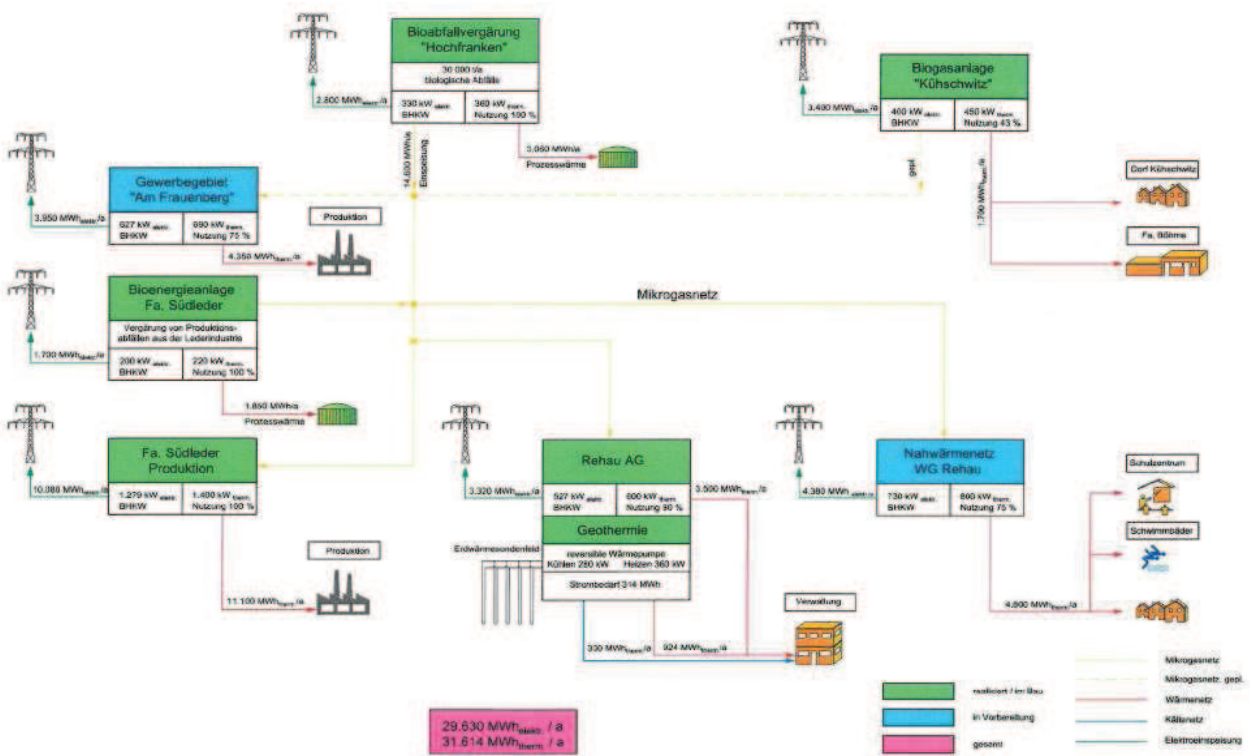
Anlagen zum Abschlussbericht



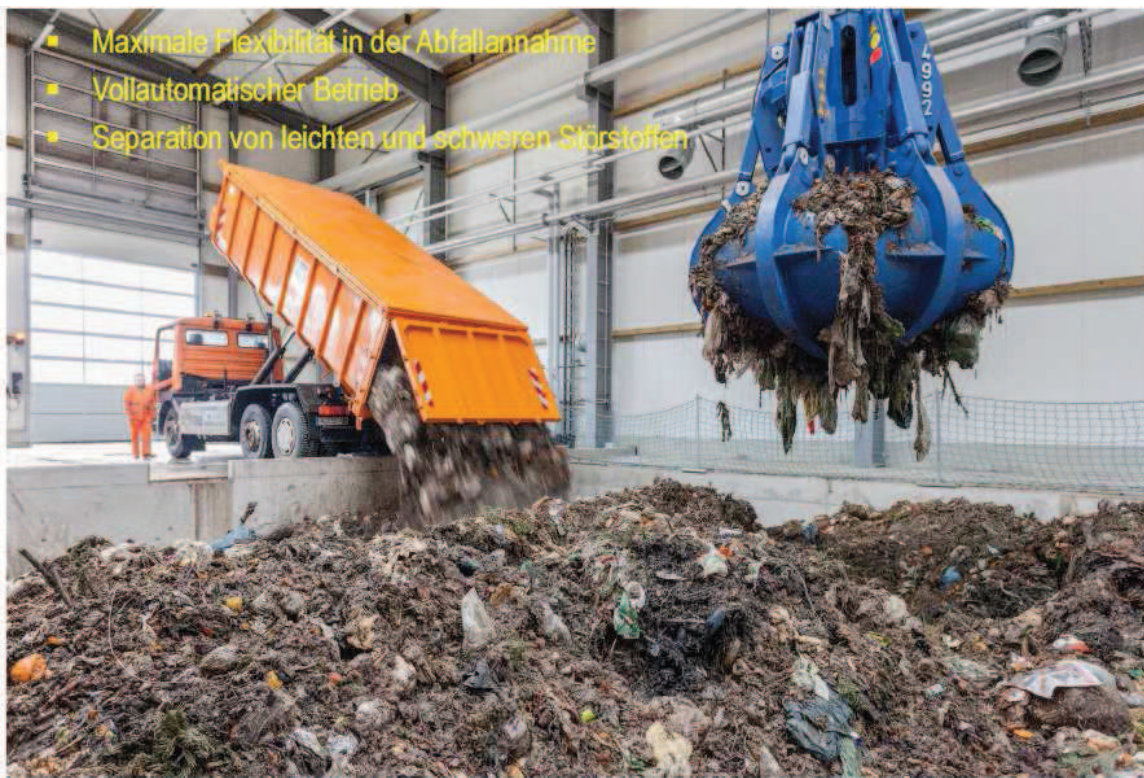
Anlage 1



Anlage 2



Anlage 3



Anlage 4



Anlage 5



Anlage 6

Einschreiben

Firma
REHAU Energy Solutions GmbH
Dürerstr. 17
08527 Plauen

LANDRATSAMT HOF
Postfach 3260, 95004 Hof

Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht:
Unser Zeichen: 1700/4.1-504
Ansprechpartner: Herr Denzler
Zimmer-Nr. 233
Telefon: 09281/57451
Telefax: 09281/57-11451

E-Mail: werner.denzler@landkreis-hof.de

Landratsamt Hof | Postfach 3260 | 95004 Hof

Hof, 18.12.2013

Vollzug der Immissionsschutzgesetze; Immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Anlage zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen (Bioenergieanlage) auf dem Grundstück Flur-Nr. 181 der Gemarkung Rehaus durch die Fa. REHAU Energy Solutions GmbH, Plauen

Anlagen: 1 genehmigter Plansatz -wird nachgereicht-
1 Kostenrechnung

Das Landratsamt Hof erlässt folgenden

B e s c h e i d :

1. Genehmigung nach § 4 des Bundesimmissionsschutzgesetzes

1.1 Die Fa. REHAU Energy Solutions GmbH, Plauen, erhält die immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und zum Betrieb einer Anlage zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen (Bioenergieanlage) auf dem Grundstück Flur-Nr. 181 der Gemarkung Rehaus.

Die immissionsschutzrechtliche Genehmigung umfasst den Einsatz der nachstehend aufgeführten Stoffe (Abfallarten/Abfallschlüssel):

- 20 01 99: sonstige Fraktionen a.n.g. hier: aus der Biotonne
- 20 02 01: biologisch abbaubare Abfälle, hier: Landschaftspflegeabfälle, Park- und Gartenabfälle
- 02 03 01: Schlämme aus Wasch-, Reinigungs-, Schäl-, Zentrifugier- und Abtrennprozessen, hier: Fruchtabfälle
- 20 01 08: biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle
- 20 01 25: Speiseöle und -fette

Dienstgebäude:
Schaumburgstraße 14
95032 Hof

Öffnungszeiten:
Mo, Do 7.30 – 16.00 Uhr
Di, Mi 7.30 – 14.00 Uhr
Fr 7.30 – 12.30 Uhr
und nach Vereinbarung

Die Annahmezeiten der Kfz-Zulassungsstelle enden jeweils eine halbe Stunde vor Ende der Öffnungszeiten.

Öffentliche Verkehrsmittel:
HofBus Linie 2
Haltestelle „Lindenbühl“
Regionalbus Linien 17, 21
Haltestelle Landratsamt

Zentrale:
Telefon: 09281 / 57 – 0
Telefax: 09281 / 58340
E-Mail-Adresse:
poststelle@landkreis-hof.de
Internet:
www.landkreis-hof.de

Konten der Kreiskasse Hof:
Kreis- u. Stadtparkasse Hof 430 006 866 (BLZ 780 500 00)
IBAN: DE68 7805 0000 0430 0068 66
BIC/SWIFT-Code: BYLADEM1HOF
Sparkasse Fichtelgebirge 430 200 832 (BLZ 780 550 50)
Postbank Nürnberg 21 849 857 (BLZ 760 100 85)

02 02 04: Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung,
hier: Inhalt von Fettabscheidern

Die Verarbeitung anderer Einsatzstoffe ist der Genehmigungsbehörde schriftlich mitzuteilen und das Einverständnis abzuwarten.

- 1.2 Für die Einhaltung der Anforderungen des baulichen Brandschutzes für die Gesamtanlage ist dem Landratsamt bis spätestens **31.1.2014** die Bescheinigung eines Prüfsachverständigen für Brandschutz nach PrüfVBau vorzulegen.
- 1.3 Vor Baubeginn ist dem LRA Hof FB 504 nachzuweisen, dass ein Sachverständiger nach WHG mit der baubegleitenden Überwachung beauftragt wurde.
- 1.4 Vor Baubeginn ist nachzuweisen, dass sich der unterirdische Tiefbunker außerhalb des Grundwassers befindet. Weiterhin ist vor Baubeginn nachzuweisen, welche berechneten Mengen an Kondensat in der Biogasentschwefelung bzw. in der Abluftreinigung anfallen und wie dieses abgeleitet wird.
- 1.5 Für den unterirdisch eingebauten einwandigen Lagerungsbunker wird unter der Voraussetzung, dass der Nachweis entsprechend Ziff. 1.3, Satz 1 erbracht wurde, eine Ausnahme nach § 7 Abs.2 VAWS erteilt.
- 1.6 Für die unterirdischen Biogasleitungen zwischen Gasspeicher und Kondensat Abscheider wird eine Ausnahme nach § 7 Abs. 2 VAWS erteilt werden.

2. Planunterlagen

Bei der Errichtung und beim Betrieb der Anlage sind die beigefügten, mit dem Genehmigungsvermerk des Landratsamtes Hof vom 18.12.2013, Az. 1700/4.1-504 versehenen Pläne und Beschreibungen verbindlich und die unter Ziffer 3. aufgeführten Nebenbestimmungen (Auflagen und Bedingungen) zu beachten. Bei abweichenden Darstellungen gelten die Nebenbestimmungen dieses Bescheides (Ziff. 3).

Hinweise und Nachforderungen

Der ergänzend zu den Planunterlagen vorgelegte Medienplan vom 04.12.2013 (vorgelegt am 04.12.2013) ist unvollständig. Insbesondere fehlen wesentliche Biogasleitungen (zur Notfackel, Verlauf vom Funktionsgebäude zur weiteren Verwertung bis zur Grundstücksgrenze), die Anbindung der Abluft der Halle zu den Biofilter, Entwässerung des Biofilters usw.

Dieser Plan ist zu überarbeiten und nochmals dem LRA Hof vorzulegen.

Die Verfahrens- Anlagenkonzeption Nr. 2a) S. 5 Abs. 2 wurde lt. Planunterlagen geändert und ist den Plänen anzupassen. Die Aufstellung der Reaktions- und Verfahrensbedingungen Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken ist nicht korrekt (Biofilterfläche 390 m² stimmt nicht, ebenfalls Kompostplatte für Lagerung der Gärreste wurde zu groß dargestellt) und ist zu überarbeiten.

Der Bericht zur Erkundung des Schadstoffpotentials innerhalb der Auffüllung auf dem Gelände der ehemaligen Bauschuttrecyclinganlage Wurlitz, Landkreis Hof vom 28.05.2013 wurde mit vorgelegt. Vor Baubeginn ist darzustellen inwieweit das Material (auch teilweise) ausgebaut und entsorgt werden soll oder das Gelände aufgefüllt werden soll. Das weitere Vorgehen ist mit dem LRA Hof rechtzeitig vorher abzustimmen.

3. Nebenbestimmungen (Auflagen und Bedingungen)

3.1. Anlagenkenn- und Betriebsdaten der Anlage	
Kenndaten des BHKW	
Typ	Abgasturbolader
Hersteller / Bezeichnung	
Motor	Gas-Otto-Motor (Magerbetrieb)
Anzahl	1
Leistung _{elektrisch}	330 kW
Max. Feuerungswärmeleistung	851 kW
Kraftstoff	Biogas
Abluftreinigung	Oxidationskatalysator
Kenndaten des Heizkessels	
Typ	Niedertemperatur-Heizkessel
Hersteller	
Typenbezeichnung	Vitoplex 200, SX2A
Anzahl	1
Nennwärmeleistung	560 kW
Kraftstoff	Biogas + Ersatzbrennstoffe
Biogaserzeugung und Substrathandhabung	
Annahme- und Aufbereitungshalle zur Annahme der festen Abfälle und Annahmestation für flüssige Abfälle	ca. 12500 m ³ , mit Betonbodenplatte Einfahrtsschleuse, Flachbunker mit 300 m ³ Nutzvolumen, Krananlage, Aufbereitungsanlage [REDACTED]
Biofilter mit vorgeschalteten Wäscher	Fabrikat: [REDACTED] für 10000 m ³ /h Abluft Biofiltervolumen ca. 104 m ³ , mit Betonbodenplatte
Flüssigspeicher zur Lagerung von flüssigen Einsatzstoffen	[REDACTED] Stahlbetonrundbehälter mit [REDACTED]
Vorratsbehälter	[REDACTED] Stahlrundbehälter, [REDACTED]
Hydrolysebehälter	[REDACTED] Stahlbetonrundbehälter, [REDACTED]
Fermenter	[REDACTED] Stahlrundbehälter mit Deckenplatte, [REDACTED] Wärmedämmung, [REDACTED]
Maschinencontainer	ca. 180 m ³ , mit Umwälzpumpen und [REDACTED]
Gasspeicher (Stahlrundbehälter mit Gasspeicherfolie)	[REDACTED] Stahlrundbehälter mit Gasspeicherfolie, Über-/Unterdrucksicherung, Füllstandssonde, Kondensatablauf
Gasaufbereitung	ca. 80 m ² , Betonbodenplatte, Gastrocknung, Grob- und Feinentschwefelung

- c) besondere Vorkommnisse (z.B. Brand, Betriebsstörungen z.B. durch Geräteausfall, Anfall nicht verwertbarer Gärsubstrate)
- d) Angabe über Menge und Abnehmer der erzeugten Gärsubstrate
- e) Betriebs- und Stillstandszeiten der Anlage
- f) Art und Umfang von Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen.

3.3. Luftreinhaltung

Anforderungen zur Emissionsminderung

3.3.1. Einsatzstoffe und Annahme/Handhabung der Einsatzstoffe

- 3.3.1.1. In der Bioabfallvergärungsanlage dürfen ausschließlich die in Ziff. 1.1 aufgeführten Abfälle/Stoffe eingesetzt werden:
- 3.3.1.2 Die Anlieferung von flüssigen Einsatzstoffen muss in Tankfahrzeugen erfolgen. Die flüssigen Einsatzstoffe dürfen nur über geschlossene Leitungen innerhalb der Annahmehalle auf das Sternsieb der Aufbereitung entladen werden.
- 3.3.1.3 Zur Anlieferung von festen Einsatzstoffen müssen die Fahrzeuge in die Einfahrtschleuse der Annahmehalle fahren. Das Abladen darf nur mit geschlossenen Toren erfolgen.
- 3.3.1.4 Sämtliche Öffnungen (Türen, Tore, Fenster) der Annahme- und Aufbereitungshalle sind geschlossen zu halten.
- 3.3.1.5 Die Absaugung der Aufbereitungshalle muss dauerhaft in Betrieb sein. Die Abluft ist dem Biofilter zuzuführen.
- 3.3.1.6 Beim Betrieb des Biofilters sind die Anforderungen der VDI 3477 „Biologische Abgasreinigung – Biofilter“ in der jeweils aktuellen Fassung zu beachten. Zur Einhaltung der Anforderungen der VDI 3477 müssen alle 3 Module dauerhaft durchströmt werden.

Werden Überschreitungen der festgelegten Geruchsstoffkonzentration festgestellt, so ist eine zusätzliche Abgasreinigungseinrichtung (z.B. zusätzlicher Wäscher) zu installieren. Dafür ist ausreichend Platz zur Verfügung zu stellen.
- 3.3.1.7 Stör- und Reststoffe sind zu entwässern und in einem Container innerhalb der Aufbereitungshalle zu lagern. Die Entsorgung dieser Reststoffe darf zur Vermeidung von Geruchsemissionen nur in abgedecktem Zustand (geschlossener Container) erfolgen.
- 3.3.1.8 Der Lagertank zur Bereitstellung von Flüssiggas ist im geschlossenen System zu errichten und zu betreiben.

3.3.2 Betriebsweise

- 3.3.2.1 Die Bioabfallvergärungsanlage (Flüssigspeicher, Fermenter, Gasspeicher, Gasaufbereitung, Gärrestendlager) ist vollständig anaerob und geschlossen zu betreiben, soweit nicht nachfolgend gesonderte Regelungen getroffen werden.
Anmerkung: Die Anforderungen der Sicherheitsregeln bleiben hiervon unberührt.
- 3.3.2.2 Die eingesetzte Folie für den Gasspeicher darf eine max. Methandurchlässigkeit von $250 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{d} \cdot \text{bar})$ aufweisen.

- 3.3.2.3 Im bestimmungsgemäßen Betrieb der Bioabfallvergärungsanlage ist das entstehende Biogas ausschließlich in der Verbrennungsmotoranlage oder den Heizkessel auf dem Betriebsgelände zu verwerten oder in das bestehende Gasnetz der Sütleider GmbH & Co. KG einzuleiten, um das Biogas anschließend im BHKW der Fa. REHAU AG oder einem geplanten Nahwärmenetz der Rehau WG zu verwerten. Bei Störung bzw. Ausfall eines oder mehrerer BHKWs ist das Biogas in dem Gasspeicher zwischen zu speichern oder über die Notfackel zu verbrennen; eine Ableitung ins Freie im bestimmungsgemäßen Betrieb ist nicht zulässig. Sofern eine Gasverwertung nicht sichergestellt werden kann, ist die Bioabfallvergärungsanlage entsprechend zurückzufahren. **Ein entsprechender Nachweis über die ausreichende Verwertung des Biogases ist dem LRA Hof vor Inbetriebnahme der Anlage vorzulegen.**

Zur Vermeidung von Gasfreisetzungen durch Ansprechen der Überdrucksicherungen ist die Motorleistung optimal auf die Leistung der Gasgewinnungsanlage anzupassen und das Einbringen der Einsatzstoffe stets auf die verwertbare Gasmenge abzustimmen.

- 3.3.2.4 Im Falle einer Betriebsstörung in der Gasverwertung sind die Emissionen aus der Druckentlastung des Biogassystems mindestens 3 m über Grund und in mindestens 5 m Entfernung von Gebäuden und Verkehrswegen senkrecht nach oben abzuleiten.

- 3.3.2.5 Der Hydrolysebehälter ist als geschlossener Behälter auszuführen.

Die Befüllung des Hydrolysebehälters mit der Suspension sowie Umpumpvorgänge innerhalb der Bioabfallvergärungsanlage müssen im geschlossenen System erfolgen. Die Befüllgeschwindigkeit ist so zu begrenzen, dass die bei der Befüllung verdrängte Menge an Gasgemisch durch die Fermenter aufgenommen werden kann.

Für den Fall, dass nicht bei allen Betriebszuständen ein Auftreten von Abgas am Hydrolysebehälter vermieden werden kann, ist das Abgas in einem Aktivkohlefilter zu reinigen. Die Funktionsfähigkeit des Aktivkohlefilters ist regelmäßig zu überwachen (mindestens 1 mal pro Woche) und zu dokumentieren. Erforderlichenfalls ist ein Austausch der Aktivkohle vorzunehmen.

Sollte es während des Betriebes der Anlage zu Geruchsbeschwerden kommen, so behält sich die Genehmigungsbehörde vor, eine Zusammenführung der Abluft aus dem Hydrolysebehälter mit dem erzeugten Biogas zu fordern (entsprechend einer vollständig anaerob betriebenen Hydrolyse). Daher **muss** bautechnisch die Möglichkeit bestehen, die Hydrolysestufe auf eine anaerobe Betriebsweise mit einer Hydrolysegasnutzung im Gassystem (Zusammenführung der Abluft mit dem erzeugten Biogas) umzustellen.

- 3.3.2.6 Die Abgase aus dem Vorratsbehälter und dem Flüssigspeicher sind in einem Aktivkohlefilter zu reinigen. Die Funktionsfähigkeit der Aktivkohlefilter ist regelmäßig zu überwachen (mindestens 1 mal pro Woche) und zu dokumentieren. Erforderlichenfalls ist ein Austausch der Aktivkohle vorzunehmen.

Die Deckenöffnungen für die Rührwerke des Vorratsbehälters und des Flüssigspeichers sind abzuschließen (z.B. mit einem Kunststoff- oder Edelstahldeckel).

3.3.3 Gasreinigung, Gasqualität

- 3.3.3.1 Bei dem erzeugten Biogas muss ein Schwefelwasserstoffgehalt von < 100 ppm sicher eingehalten werden. Kann dies nicht nachgewiesen werden, ist durch geeignete Gasreinigungseinrichtungen, wie z.B. durch eine Entschwefelung oder durch abgestimmte Luftzudosierung in den Gasraum und Einbau ausreichender Besiedelungsflächen für die Entschwefelungsbakterien (mikrobieller Abbau von H₂S), die auf die Betriebsbedingungen der Biogasanlage hin optimiert worden sind, das erzeugte Gas von Schwefelwasserstoff zu reinigen.

- 3.3.3.2 Die Gasqualität ist regelmäßig bezüglich H₂S- und CH₄-Gehalt zu kontrollieren, um einen optimalen Anlagenbetrieb zu gewährleisten. Die Ergebnisse der Kontrollen sind zu dokumentieren.

3.3.4 BHKW

- 3.3.4.1 Die Feuerungswärmeleistung des Verbrennungsmotors darf im Dauerbetrieb 851 kW nicht überschreiten. Dies entspricht einem höchsten Brennstoffdurchsatz von 131 m³/h Biogas, bezogen auf einen Heizwert von 23400 kJ/m³.
- 3.3.4.2 Der Verbrennungsmotor ist als gasbetriebener Gas-Otto-Motor nach dem Magergemisch-Prinzip zu betreiben und mit einem Oxidationskatalysator auszurüsten. Als Brennstoff darf in dem Verbrennungsmotor nur Biogas aus der Vergärungsanlage eingesetzt werden. Der Methangehalt im Motorabgas ist durch geeignete technische Maßnahmen so weit wie möglich zu reduzieren.
Anmerkung: Zum Anfahr- oder Wartungsbetrieb ist auch der Einsatz von Flüssiggas zulässig.

3.3.5 Notfackel

- 3.3.5.1 Durch automatische Regel- und Überwachungseinrichtungen ist sicherzustellen, dass im Falle einer Betriebsstörung das der Notfackel zugeführte Biogas gezündet und verbrannt wird.
Soweit keine automatische Zündeinrichtung vorhanden ist, ist durch organisatorische Maßnahmen (Drucküberwachung des Gasspeichers mit Fernmeldung an Betreiber) sicherzustellen, dass ein Austreten von ungereinigtem Biogas in die Atmosphäre ausgeschlossen werden kann.
- 3.3.5.2 Die Notfackel ist so auszulegen, dass auch nach Ausfall der Biogasverwertung die gesamte anfallende Gasmenge vollständig verbrannt werden kann.
- 3.3.5.3 Die Notfackel muss über eine Alarmeinrichtung verfügen, die bei einer Störung des Brenners anspricht und den Betreiber sofort informiert.
- 3.3.5.4 Der Betrieb der Notfackel ist unter Angabe der Dauer und der Ursache zu dokumentieren.
- 3.3.5.5 Das Abgas aus der Notfackel ist in die freie Luftströmung senkrecht nach oben abzuleiten.

3.3.6 Sonstiges

- 3.1.6.1 Fahrwege und Betriebsflächen im Anlagenbereich sind in einer der Verkehrsbeanspruchung entsprechenden Stärke mit einer Decke in bituminöser Bauweise, Zementbeton oder gleichwertigem Material anzulegen und zu befestigen. Die befestigten Flächen sind entsprechend dem Verunreinigungsgrad zu säubern; dabei sind Staubaufwirbelungen zu vermeiden.
- 3.3.6.2 Verunreinigungen durch Leckagen der Einsatzstoffe oder Gärsubstrat beim innerbetrieblichen Transport sind jeweils unmittelbar zu entfernen.

3.3.7 Emissionsbegrenzungen

3.3.7.1 Verbrennungsmotoranlage (BHKW)

Die Massenkonzentrationen an gasförmigen, luftverunreinigenden Stoffen im Abgas des Verbrennungsmotors dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

- | | | |
|----|---|--------------------------|
| a) | Kohlenmonoxid (CO) | 1,0 g/m ³ |
| b) | Stickstoffoxide (NO _x), angegeben als NO ₂ | 0,50 g/m ³ |
| c) | Formaldehyd | 60 mg/m ³ |
| | Zielwert: | 40 mg/m ³ |
| d) | Schwefeloxide (SO _x), angeben als SO ₂ | 0,31 g/m ³ *) |

Diese Emissionsgrenzwerte sind auf das Abgasvolumen im Normzustand (273,15 K, 101,3 kPa) nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und auf einen Volumengehalt an Sauerstoff im Abgas von 5 Vol.-% bezogen.

*) Bei Einsatz gasförmiger Brennstoffe gelten die Anforderungen der Nr. 5.4.1.2.3 TA Luft (Emissionswert von $0,35 \text{ g/m}^3$ für Schwefeldioxid, Bezugssauerstoffgehalt im Abgas 3 %) mit der Maßgabe, dass auf einen Bezugssauerstoffgehalt im Abgas von 5 % umzurechnen ist.

3.3.7.2 Heizkessel

Der Heizkessel muss den Anforderungen der 1. BImSchV entsprechen und ist dem Bezirksschornsteinfeger anzuzeigen.

3.3.7.2 Biofilter

Im Abgas aus dem Biofilter darf die Geruchsstoffkonzentration 500 GE/m^3 nicht überschreiten.

Dieser Emissionsgrenzwert ist auf das Abgasvolumen im Normzustand (293,15 K, 101,3 kPa) vor Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf bezogen.

3.3.7.4 Ableitbedingungen

3.3.7.4.1 Die Abgase aus der Verbrennungsmotoranlage (BHKW) sind über einen Schornstein mit einer Höhe von mindestens **13,5 m** über Erdgleiche ins Freie abzuleiten.

3.3.7.4.2 Die Abgase des Heizkessels sind über einen Schornstein mit einer Höhe von mindestens **6 m** über Erdgleiche ins Freie abzuleiten.

3.3.7.4.3 Die Abgase müssen ungehindert senkrecht nach oben in die freie Luftströmung austreten können. Eine Überdachung der Schornsteinmündungen ist deshalb nicht zulässig.

3.3.8 Messung und Überwachung

3.3.8.1 Messplätze

3.3.8.1.1 Für die Durchführung der Einzelmessungen (s. Auflage 3.4.3) sind im Einvernehmen mit einer nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen und in Bayern anerkannten Stelle (nachfolgend als Messinstitut bezeichnet) geeignete Messplätze einzurichten. Hierbei sind die Anforderungen der DIN EN 15259 (Ausgabe Januar 2008) zu beachten.

3.3.8.1.2 Die Messplätze müssen ausreichend groß, über sichere Arbeitsbühnen leicht begehbar und so beschaffen sein sowie so ausgewählt werden, dass eine für die Emissionen der Anlage repräsentative und einwandfreie Emissionsmessung im unverdünnten Abgas möglich ist.

3.3.8.2 Messverfahren und Messeinrichtungen

Für Messungen zur Feststellung der Emissionen sind die dem Stand der Messtechnik entsprechenden Messverfahren und geeigneten Messeinrichtungen zu verwenden.

Die Emissionsmessungen sollen unter Beachtung der in Anhang 6 der TA Luft vom 24. Juli 2002 (GMBl. S. 511) aufgeführten Richtlinien und Normen des VDI/DIN-Handbuches „Reinhaltung der Luft“ beschriebenen Messverfahren durchgeführt werden.

Die Probenahme soll der DIN EN 15259 in der jeweils geltenden Fassung entsprechen. Darüber hinaus sollen Messverfahren von Richtlinien zur Emissionsminderung im VDI/DIN-Handbuch „Reinhaltung der Luft“ berücksichtigt werden.

Einzelmessungen (Abnahmemessungen und wiederkehrende Messungen)

3.3.8.2.1 Nach Erreichen des ungestörten Betriebes, jedoch frühestens nach dreimonatigem Betrieb und spätestens sechs Monate nach Inbetriebnahme der Anlage ist durch Messungen (Abnahmemessungen) einer nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Stelle (Messinstitut) feststellen zu lassen, ob im Abgas die in Auflage 3.2.1 und 3.2.3 festgelegten Emissionsbegrenzungen nicht überschritten werden.

3.3.8.2.2 Die in Auflage 3.4.3.1 genannten Messungen sind jeweils nach Ablauf von drei Jahren zu wiederholen.

Allgemeines zu den Einzelmessungen

3.3.8.2.3 Bei der Vorbereitung und Durchführung der Einzelmessungen ist Folgendes zu berücksichtigen:

- a) Die Termine der Einzelmessungen sind der zuständigen Überwachungsbehörde jeweils spätestens acht Tage vor Messbeginn mitzuteilen.
- b) Bei der Messplanung ist die DIN EN 15259 in der geltenden Fassung zu beachten.
- c) Die Messungen zur Feststellung der Emissionen sind jeweils bei der höchsten für den Dauerbetrieb zugelassenen Leistung der Anlage bzw. bei einem repräsentativen Betriebszustand mit maximaler Emissionssituation vorzunehmen.
- d) Dem beauftragten Messinstitut sind die für die Erstellung des Messberichtes erforderlichen Daten und Angaben zur Verfügung zu stellen.
- e) Die olfaktometrische Probenahme ist in Anlehnung an Kapitel 7 der Richtlinie VDI 3477 (Ausgabe November 2004) vorzunehmen.
- f) Bei der Durchführung der Auswertung der Geruchsproben sind insbesondere die Anforderungen nach Kapitel 8 „Darbietung der Geruchsstoffe an die Prüfer“ der Norm DIN EN 13725 (Ausgabe Juli 2003) zu beachten.
- g) Die Messungen sind jeweils bei maximaler Auslastung bzw. bei einem repräsentativen Betriebszustand mit maximaler Emissionssituation vorzunehmen.

3.3.8.2.4 Die Emissionsbegrenzungen für die nach den Auflagen 3.4.3. erstmalig und wiederkehrend zu messenden luftverunreinigenden Stoffe gelten jeweils als eingehalten, wenn das Ergebnis jeder Einzelmessung zuzüglich der Messunsicherheit die in den Auflagen 3.2.1 festgelegten Massenkonzentrationen nicht überschreitet.

Die Ergebnisse der Einzelmessungen sind jeweils als Halbstundenmittelwert zu ermitteln und anzugeben.

3.3.8.2.5 Über das Ergebnis der Einzelmessungen ist von dem Messinstitut ein Messbericht zu erstellen, der – nach Erhalt – unverzüglich vom Betreiber der zuständigen Überwachungsbehörde vorzulegen ist.

Der Messbericht muss Angaben über die Messplanung, das Ergebnis jeder Einzelmessung, das verwendete Messverfahren und die Betriebsbedingungen, die für die Beurteilung der Einzelwerte und der Messergebnisse von Bedeutung sind, enthalten. Hierzu gehören auch Angaben über die Brennstoffe sowie über den Betriebszustand der Anlage und der Einrichtungen zur Emissionsminderung.

Der Messbericht soll dem von der nach Landesrecht dafür zuständigen Behörde bekannt gegebenen Mustermessbericht in der jeweils aktuellen Fassung entsprechen.

Auslegung, Betrieb und Instandhaltung des Biofilters sowie vorgeschalteter Wäscher

3.3.8.2.6 Für die Auslegung, den Betrieb und die Instandhaltung des Biofilters sind die Anforderungen der Richtlinie VDI 3477 in der jeweils aktuellen Fassung zu beachten.

Es ist insbesondere Folgendes zu berücksichtigen:

- Die Absaugventilatoren müssen in ihrer Leistung so ausgelegt sein, dass auch bei Verdichtung des Filtermaterials und steigender Druckdifferenz die Filterfunktion unbeeinträchtigt bleibt.
- Die Druckverluste im Zuleitungssystem sind möglichst gering zu halten.
- Die Befeuchtungseinrichtung für das Rohgas (hier: Abgaswäscher) ist so auszulegen und zu betreiben, dass der Feuchtegehalt des Rohgases vor Eintritt in das Filtermaterial ständig im Bereich der Sättigungsgrenze liegt. Die Feuchtigkeit in der Filterschicht sollte in Abhängigkeit vom Filtermaterial ständig zwischen 40 % und 60 % liegen. Die Befeuchtungseinrichtung ist so zu betreiben, dass die Feuchtigkeit an jeder Stelle der Filterschicht innerhalb der angegebenen Grenzen liegt.
- Die Temperaturbeaufschlagung des Filtermaterials soll im Dauerbetrieb zwischen + 10 °C und + 40 °C liegen. Ggf. sind geeignete Wärmedämmmaßnahmen für den Winterbetrieb durchzuführen.
- Der Filterkörper ist konstruktiv so zu gestalten und mit Filtermaterial so gleichmäßig zu belegen, dass insbesondere im Randbereich keine Rohgasdurchbrüche auftreten können.
- Überschüssiges Wasser ist durch entsprechende bauliche Maßnahmen abzuführen.
- Der pH-Wert des Biofiltermaterials ist im neutralen Bereich zu halten.
- Bei Zersetzung des Filtermaterials sind rechtzeitig entsprechende Mengen nachzufüllen bzw. das Filtermaterial ist auszutauschen.

3.3.8.2.7 Zur Überwachung der Wirksamkeit des Abgaswäschers ist der pH-Wert kontinuierlich zu messen und **aufzuzeichnen**.

Die vorgesehenen Mess- und Regelsysteme sind entsprechend einzustellen. Darüber ist eine Betriebsanweisung zu erstellen.

Über eine Betriebsanweisung ist sicherzustellen, dass bei Betrieb des Wäschers ein ausreichender Waschmitteldurchsatz gewährleistet ist.

3.3.9 Allgemein

3.3.9.1 Die Anlage sowie deren Nebeneinrichtungen müssen sorgfältig gewartet und instand gehalten werden. Deren ordnungsgemäße Funktion ist durch fachlich qualifiziertes Personal regelmäßig zu kontrollieren.

Sofern für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten kein fachlich qualifiziertes Personal zur Verfügung steht, ist gegebenenfalls ein Wartungsvertrag mit einer einschlägig tätigen Fachfirma abzuschließen.

3.3.9.2 Für die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Wartung und die Instandhaltung der Anlage sowie deren Nebeneinrichtungen sind interne Betriebsanweisungen unter Berücksichtigung der vom Lieferer bzw. Hersteller gegebenen technischen Dokumentation (Bedienungsanleitungen) zu erstellen (ins Betriebshandbuch).

3.3.9.3 Über die Durchführung von Wartungs-, Instandhaltungs- und Kontrollarbeiten an der Anlage deren Nebeneinrichtungen sind Aufzeichnungen in Form eines **Betriebstagebuches** zu führen.

3.3.9.4 Über die Ableitung von Biogas in die Atmosphäre bei Betriebsstörungen sind entsprechende Betriebsaufzeichnungen mit Angabe der Ursache und der Zeitdauer zu führen.

- 3.3.9.5 Die geforderten Betriebsaufzeichnungen (Betriebstagebuch) sind der zuständigen Genehmigungsbehörde auf Verlangen zur Einsichtnahme vorzulegen und mindestens über einen Zeitraum von fünf Jahren nach der letzten Eintragung aufzubewahren.
Anmerkung: Die Aufzeichnungen können auch mittels EDV-Unterstützung erfolgen.

3.4. Abfallwirtschaft

3.4.1 Einstufung der anfallenden Abfälle

Nach den Vorgaben der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) sind die im Folgenden aufgeführten anlagenspezifischen Abfälle wie folgt einzustufen:

Lfd. Nr.	Abfallschlüssel I gem. AVV	Abfallbezeichnung nach AVV
1	13 01 05 *	Abfälle von Hydraulikölen – nichtchlorierte Emulsionen
2	13 02 05*	nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle
3	13 07 01*	Heizöl und Diesel
4	15 01 01	Verpackungen aus Papier und Pappe
5	15 01 02	Verpackungen aus Kunststoff
6	15 02 02 *	Aufsaug- und Filtermaterialien (einschließlich ÖlfILTER a.n.g.), Wischtücher und Schutzkleidung, die durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind
7	19 01 10 *	Gebrauchte Aktivkohle aus der Abgasbehandlung
8	10 01 18 *	Abfälle aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten

* gefährliche Abfälle nach AVV

Hinweis: Die Ziff. 3.4.1 wird unter Anwendung der Ziff. 3.10 noch modifiziert.

Grundsätzliche Anforderungen zu den anfallenden Abfällen

- 3.4.1.2 Abfälle sind zu vermeiden.

Nicht zu vermeidende Abfälle sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar, einer Verwertung zuzuführen.

Nicht zu vermeidende und nicht zu verwertende Abfälle sind ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu beseitigen.

- 3.4.1.3 Bei der Verwertung und Beseitigung von Abfällen sind die abfallrechtlichen Bestimmungen, wie Kreislaufwirtschaftsgesetz, Nachweisverordnung, Gewerbeabfallverordnung, Verpackungsverordnung und Altölverordnung in der jeweils geltenden Fassung, zu beachten.

- 3.4.1.4 Bei der Klärung des Entsorgungsweges ist jeder einzelne Abfall für sich, das heißt getrennt nach Anfallort, zu betrachten. Dies gilt auch dann, wenn Abfälle, die an unterschiedlichen Stellen der Anlage anfallen, denselben Abfallschlüssel aufweisen. Nur Abfälle, für die sich ein gemeinsamer Entsorgungsweg ergibt, dürfen in Verbindung mit dem Entsorgungsnachweis entsprechend der Nachweisverordnung und im Auftrag und nach Maßgabe des Betreibers der vorgesehenen Abfallentsorgungsanlage vermischt entsorgt werden.

Dazu müssen die vor der Vermischung anfallenden Abfälle jeweils für den vorgesehenen Verwertungsweg geeignet sein. Dies ist der zuständigen Überwachungsbehörde durch Analysen nachzuweisen.

- 3.4.1.5 Die anfallenden Abfälle sind in geeigneten Behältern nach Arten getrennt zu sammeln („Vermischungsverbot“) und so zum Transport bereitzustellen, dass sie unbefugten Personen ohne Gewaltanwendung nicht zugänglich sind und Beeinträchtigungen der Umwelt (z.B. Geruchsbelästigung, Wassergefährdung usw.) nicht eintreten können.

3.5 Geruch

Zur Sicherstellung eines ausreichenden Schutzes der Nachbarschaft vor unzulässigen Geruchsimmissionen oder Belästigungen bleibt dem Landratsamt Hof die Festlegung zusätzlicher Auflagen (siehe Ziff. 3.10) vorbehalten. Sofern erforderlich, sind weitergehende Maßnahmen gemäß Ziffer 5.2.8 der TA Luft durchzuführen.

3.6 Lärmschutz

Die Anforderungen an den Lärmschutz werden in Anwendung von Ziff. 3.10 nachgereicht.

3.7 Anlagensicherheit/Arbeitsschutz

- 3.7.1 Grundsätzlich sind für den Bau und Betrieb die in den Sicherheitsregeln für Biogasanlagen (Techn. Information 4 des Bundesverbandes der Landwirtschaft. Berufsgenossenschaft) enthaltenen Anforderungen einzuhalten.
- 3.7.2 Vom Hersteller sind die Grenzen der Maschinen i.S. des § 1 Abs. 2 und 3 der Maschinenverordnung (9. ProduktSV) bzw. EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) festlegen zu lassen.
Für jede Maschine sind vom Hersteller eine Konformitätserklärung nach § 3 der 9.ProdSV und eine Betriebsanleitung vorlegen zu lassen.
Auf jeder Maschine müssen deutlich lesbar und unverwischbar folgende Mindesthinweise angebracht werden:
- Name und Anschrift des Herstellers
 - CE-Kennzeichnung
 - Bezeichnung der Serie und des Typs
 - Ggf. Seriennummer
 - Baujahr.
- 3.7.3 Alle Geräte, die in explosionsgefährdenden Bereichen eingesetzt sind, müssen der 11. ProdSV – RL 94/9 EG entsprechen; die zugehörigen Bescheinigungen sind bereitzuhalten.
- 3.7.4 Werden in der Anlage Arbeitnehmer beschäftigt, ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen.
- 3.7.5 Lage und Dimension der explosionsgefährdeten Bereiche sind in einem Ex-Zonen-Plan zu dokumentieren.
- 3.7.6 Die explosionsgefährdeten Bereiche sind an ihren Zugängen mit
- dem Warnzeichen „W21“ sowie
 - dem Verbotssymbol „P02“ und „P03

deutlich und dauerhaft zu kennzeichnen.

- 3.7.7 Rohrleitungen sind entsprechend ihrem Durchflussstoff und der Fließrichtung zu kennzeichnen.
- 3.7.8 Über-/Unterdrucksicherungen müssen frostsicher ausgeführt sein; Sicherungen mit Flüssigkeitsverschlüssen sind so auszulegen, dass sich der Flüssigkeitsstand bei Über- und/oder Unterdruck wieder füllt.
- 3.7.9 Am Bunker in der Annahmehalle ist sicherzustellen, dass Fahrzeuge nicht hineinrollen können.
- 3.7.10 Gegen das Hineinstürzen von Personen in den Bunker sind geeignete Absturzsicherungen anzubringen.
- 3.7.11 Aufgrund von wechselnden Substraten sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung vor dem Abladen der Substrate in der Annahmehalle und der Durchmischung vor der Hydrolyse Stufe die Inhaltsstoffe, pH-Wert, Stabilisatoren, ggf. relevante Sulfid Konzentrationen usw. zu ermitteln.
Um zu verhindern, dass gefährliche Gase gebildet werden, ist durch Festlegung der Reihenfolge der Substratzugabe ggf. eine Neutralisation kritischer pH-Werte oder Stoffgemische sicherzustellen.
- 3.7.12 Notausgangstüren müssen in Fluchtrichtung öffnen.
- 3.7.13 Einstiegsöffnungen in Behälter und Bauwerke sind so zu gestalten, dass im Notfall die Bergung Verletzter ohne Verzögerung erfolgen kann.
- 3.7.14 Das BHKW muss durch einen beleuchteten Schalter außerhalb jederzeit abschaltbar sein. Der Schalter ist mit „Not-Aus-Schalter BHKW“ gut sichtbar zu kennzeichnen.
- 3.7.15 Die Gaszufuhr zum BHKW muss im Freien möglichst nahe am BHKW-Raum außerhalb des Aufstellraumes absperrbar sein. Auf-/Zu-Position ist zu kennzeichnen.
- 3.7.16 Die komplette Biogasanlage ist vor der Inbetriebnahme durch eine befähigte Person hinsichtlich der ordnungsgemäßen Montage und der sicheren Funktion prüfen zu lassen. Der Prüfung sind die „Sicherheitsregeln für landwirtschaftliche Biogasanlagen“ und im Übrigen der Stand der Technik zugrunde zu legen.
- 3.7.17 Anlagen in EX-Bereichen müssen vor Inbetriebnahme durch eine befähigte Person auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hinsichtlich Montage, Installation, Aufstellungsbedingungen und sicheren Funktion geprüft werden.
Sie müssen wiederkehrend geprüft werden. Die Prüf Fristen sind auf Grundlage der sicherheitstechnischen Bewertung zu ermitteln. Der Prüfzeitraum darf 3 Jahre nicht überschreiten.
- 3.7.18 Der Druckbehälter für die Steuer-/Prozessluft ist vor Inbetriebnahme durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu prüfen; festgestellte Mängel sind sofort zu beseitigen.
- 3.7.19 Werden zum Anfahren der Anlage vorübergehend Lagerbehälter mit Flüssiggas oberirdisch aufgestellt, ist die Flüssiggasanlage bei einer Gesamtlagermenge von mehr als 3 to vor der Inbetriebnahme durch eine zugelassene Überwachungsstelle hinsichtlich ordnungsgemäßer Aufstellung und sicheren Betrieb zu prüfen.
Die hierüber ausgestellte Bescheinigung ist der Regierung von Oberfranken, Gewerbeaufsichtsamt, unverzüglich zu übersenden.

3.8 Baurecht/Bautechnik

- 3.8.1 Erst nach Abnahme und Bescheinigung durch einen Prüfsachverständigen für Vermessung im Bauwesen und Vorlage der Bescheinigung über die Einhaltung der festgelegten Grundfläche und Höhenlage nach Art. 68 Abs.6 Satz 2 BayBO i.V.m. § 21 PrüfVBau (Anlage 14) beim Landratsamt Hof darf mit den Bauarbeiten begonnen werden.
- 3.8.2 Alle tragenden Bauteile sind nach statischer Berechnung auszuführen.
- 3.8.3 Die Bauaufsichtsbehörde gestattet, dass die Kriterienkataloge für sämtliche baulichen Anlagen (außer Behälter) erst nach Erteilung der Genehmigung dem Landratsamt Hof vorgelegt werden.
- 3.8.4 Im Falle einer notwendigen Prüfung der Standsicherheit (Kriterienkatalog) darf mit den statisch beanspruchten Bauteilen erst begonnen werden, wenn die statischen Berechnungen jeweils vollständig geprüft vorliegen. Termine für die Bauüberwachung der statisch relevanten Bauteile sind rechtzeitig mit dem Prüfsachverständigen für Standsicherheit zu vereinbaren.
- 3.8.5 Für die Behälter ist der Standsicherheitsnachweis durch einen Prüfsachverständigen zu bescheinigen (Art. 62 Abs.3 Satz 1 BayBO). Das gilt nicht, soweit für die Behälter Standsicherheitsnachweise vorliegen, die von einem Prüfamts allgemein geprüft sind (Typenprüfung, Art. 62 Abs. 4 Satz 3 BayBO). Die Prüfsachverständigenbescheinigung bzw. die Typenprüfung ist der Bauaufsichtsbehörde mit der Baubeginnsanzeige vorzulegen.
- 3.8.6 Mit der Aufnahme der Nutzung ist die Bescheinigung Standsicherheit II über die ordnungsgemäße Bauausführung vorzulegen. Termine für die Bauüberwachung sind rechtzeitig mit dem Prüfamts bzw. Prüffingenieur zu vereinbaren.
- 3.8.7 Die Umwehrungen (Fensterbrüstungen, Balkon- und Treppengeländer) müssen bis zu einer Absturzhöhe von 12,00 m mindestens 90 cm hoch sein. Bei einer Absturzhöhe über 12,00 m müssen die Höhen mindestens 1,10 m betragen.
In der Arbeitsstättenverordnung, den Unfallverhütungsvorschriften des Gemeindeunfallversicherungsverbandes und den Vorschriften der Berufsgenossenschaften sind für Arbeitsstätten jedoch zum Teil andere Höhen vorgesehen.
- 3.8.8 Die Arbeitsplätze und Verkehrswege, die höher als 0,50 m über dem Fußboden liegen, sind gegen Absturz zu sichern. Die Umwehrungen sind so zu gestalten, dass niemand hindurchfallen kann (z.B. durch Stäbe, Knieleisten, Gitter, feste Ausfüllungen). Bei Umwehrungen mit senkrechten Zwischenstäben darf deren Abstand nicht mehr als 18 cm betragen. Bei Umwehrungen mit Knieleisten darf der Abstand der Knieleiste nicht mehr als 50 cm betragen. Außerdem ist eine mindestens 5 cm hohe Fußleiste anzubringen.
- 3.8.9 Die genaue Lage der Anschluss- bzw. Reinigungsöffnungen des Kamins sind im Einvernehmen mit dem Bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger festzulegen. Der Kamin ist nach statischen Erfordernissen und entsprechend seiner Zulassung zu errichten. Die Feuerungsverordnung (FeuV) vom 11. November 2007 ist zu beachten und einzuhalten.
- 3.8.10 Beim Einbau von
- Lüftungsanlagen,
 - CO-Warnanlagen
 - Rauchabzugsanlagen, sowie maschinellen Anlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen,
 - selbsttätigen Feuerlöschanlagen, sowie Sprinkleranlagen, Sprühwasser-Löschwasseranlagen und Wasserdampf-Löschanlagen
 - nichtselbsttätige Feuerlöschanlagen mit nassen Steigleitungen und Druckerhöhungsanlagen einschließlich des Anschlusses an die

- Wasserversorgungsanlage
 - Brandmelde- und Alarmierungsanlagen,
 - Sicherheitsstromversorgungen

ist die Verordnung über Prüfungen von sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen (Sicherheitsanlagen-Prüfverordnung-SPrüfV) in der jeweils neuesten Fassung zu beachten und einzuhalten. Die erforderlichen Bescheinigungen sind dem Landratsamt (Kreisbauamt) vorzulegen.

3.9 Wasserrecht/Gewässerschutz

Für die Errichtung und den Betrieb der Biogasanlage sind die Anforderungen des Biogashandbuchs Bayern – Materialienband, Kap. 2.2.4 Stand Dezember 2012 (W2- Anlagen) sowie die Anforderungen der VAWS einzuhalten.

Grundsätzliche Anforderungen

- 3.9.1 Die Biogasanlage ist durch einen Fachbetrieb nach §3 der Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu errichten.
- 3.9.2 Zum Schutz gegen mechanische Beschädigung ist im Fahr- und Rangierbereich ein Anfahrerschutz von Behältern und von oberirdischen Rohrleitungen vorzusehen.

Lagerung fester Bioabfälle

- 3.9.3 - Behälter aus Stahlbeton und Stahlbetonfertigteilen einschließlich des Fugenmörtels sind nach DIN 1045 wasserundurchlässig und beständig zu bemessen und auszuführen.

Hinsichtlich der Rissbreitenbeschränkung ist die DIN 1045 Teil 1 Abschnitt 11.2 einzuhalten.

- Ist eine Beschichtung oder Auskleidung der Anlagen vorzusehen, ist deren Eignung bauordnungsrechtlich nachzuweisen.

Leckageerkennungsmaßnahmen

- 3.9.4 Die Leckageerkennungsmaßnahme besteht aus einer Dichtungsschicht und einem Leckageerkennungsdrän mit Kontrollrohr.
- 3.9.5 Als Dichtungsschicht ist eine Kunststoffdichtungsbahn (Dicke: mindestens 1 mm aus z.B. Polyethylen) einzubauen, die Dichtungsbahnen sind zu verschweißen und eben auf dem Feinplanum zu verlegen.

- Bei Flachbodenbehältern ist ein Ringdrän bzw. ab einem Volumen größer als 1000m³ ein Flächendrän einzubauen. Bei Dränschichten aus gröberer Körnung (mind. 8/16mm) oder bei Verwendung von Dränmatten kann wegen der guten Durchlässigkeit statt des Flächendräns ein Ringdrän verwendet werden. Dränmatten sind nur möglich, wenn die Dichtungsschicht aus einer Kunststoffdichtungsbahn besteht.

- Da der Behälterdurchmesser größer als 10m ist, sind 2 Kontrollschächte einzubauen.

Annahme Halle

- 3.9.6 Die Anforderungen der technischen Regel DWA –A 779 sind einzuhalten.
- 3.9.7 Die Bodenflächen bzw. Ableitflächen der Anlagen zum Behandeln wassergefährdender Stoffe sind flüssigkeitsdicht und beständig auszuführen (Nachweise sind vorzulegen).

- 3.9.8 Die Ableitrinnen sind flüssigkeitsdicht und beständig in die Ableitflächen einzubinden. (Eignung des Fugendichtstoffes, Ableitrinnen sind nachzuweisen)
- 3.9.9 Unterirdische einwandige Rohrleitungen sind in Schutzrohren zu verlegen bzw. doppelwandig auszuführen.
- 3.9.10 Die Ableitung dieser Flächen aus der Aufbereitungshalle hat über den Bunker zur Lagerung der festen Einsatzstoffe zu erfolgen. (Bunker stellt Rückhaltevolumen sicher)
- 3.9.11 Die substratführenden Rohrleitungen sind oberirdisch einsehbar zu verlegen.

Abfüllplatz flüssige wassergefährdende Bioabfälle

- 3.9.12 Der Abfüllplatz für die Befüllung der Biogasanlage mit wassergefährdenden flüssigen Bioabfällen umfasst die waagrechte Schlauchführungslinie zwischen den Anschlüssen am Tankfahrzeug und der Anschlussarmatur zur Befüllung der oberirdischen Rohrleitung zuzüglich 2,5 m nach allen Seiten.
- 3.9.13 Die Bodenflächen dieses Abfüllplatzes sind flüssigkeitsundurchlässig und beständig auszuführen.
- 3.9.14 Es ist ein Rückhaltevermögen zu schaffen, dass die maximale Auslaufmenge bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen umfasst.
- 3.9.15 Bodenabläufe bzw. Ablaufrinnen, die nicht Teil des Rückhaltesystems sind, sind während des Abfüllvorganges geschlossen zu halten.

Abfüllplatz feste wassergefährdende Bioabfälle

Die Bodenflächen des Abfüllplatzes sind flüssigkeitsdicht zu befestigen.

Fermenter

Bauliche Anforderung

- 3.9.16 -Der Fermenter ist oberirdisch auszuführen

- Die Bodenplatte des Behälters aus Stahlbeton und Stahlbetonfertigteilen einschließlich des Fugemörtels ist nach DIN 1045 wasserundurchlässig und beständig zu bemessen und auszuführen.

Hinsichtlich der Rissbreitenbeschränkung ist die DIN 1045 Teil 1 Abschnitt 11.2 einzuhalten.

- Für die Errichtung des Tankbauwerkes aus metallischen Werkstoffen ist die DIN 4119 Teil 1 und 2

zu beachten.

Leckageerkennungsmaßnahmen

- 3.9.17 Für die Kontrollierbarkeit des Behälterbodens ist eine Leckageerkennungsmaßnahme bestehend aus einer Dichtungsschicht und einem Leckageerkennungsdrän mit Kontrollrohr vorzusehen. .

Als Dichtungsschicht ist eine Kunststoffdichtungsbahn (Dicke: mindestens 1 mm aus z.B. Polyethylen) einzubauen, die Dichtungsbahnen sind zu verschweißen und eben auf dem Feinplanum zu verlegen.

- Bei Flachbodenbehältern ist ein Ringdrän bzw. ab einem Volumen größer als 1000m³ ein Flächendrän einzubauen. Bei Dränschichten aus gröberer Körnung (mind. 8/16mm)

oder bei Verwendung von Dränmatten kann wegen der guten Durchlässigkeit statt des Flächendrains ein Ringdrän verwendet werden.

- Da der Behälterdurchmesser größer als 10m ist, sind 2 Kontrollschächte einzubauen.

Helixhydrolyse

3.9.18 - Die Helixhydrolyse ist oberirdisch auszuführen.

- Behälter aus Stahlbeton und Stahlbetonfertigteilen einschließlich des Fugenmörtels sind nach DIN 1045 wasserundurchlässig und beständig zu bemessen und auszuführen.

Hinsichtlich der Rissbreitenbeschränkung ist die DIN 1045 Teil 1 Abschnitt 11.2 einzuhalten.

- Ist eine Beschichtung oder Auskleidung der Anlagen vorzusehen, ist deren Eignung bauordnungsrechtlich nachzuweisen.

Für die Kontrollierbarkeit des Behälterbodens ist eine Leckageerkennungsmaßnahme bestehend aus einer Dichtungsschicht und einem Leckageerkennungsdrän mit Kontrollrohr vorzusehen. .

Als Dichtungsschicht ist eine Kunststoffdichtungsbahn (Dicke: mindestens 1 mm aus z.B. Polyethylen) einzubauen, die Dichtungsbahnen sind zu verschweißen und eben auf dem Feinplanum zu verlegen.

- Bei Flachbodenbehältern ist ein Ringdrän bzw. ab einem Volumen größer als 1000m³ ein Flächendrän einzubauen. Bei Dränschichten aus gröberer Körnung (mind. (8/16mm) oder bei Verwendung von Dränmatten kann wegen der guten Durchlässigkeit statt des Flächendrains ein Ringdrän verwendet werden.

- Da der Behälterdurchmesser größer als 10m ist, sind 2 Kontrollschächte einzubauen.

Vorratsbehälter, Flüssigspeicher, Gärrestendlager

3.9.19- Die Lagerbehälter sind oberirdisch aufzustellen

- Die Behälter aus Stahlbeton und Stahlbetonfertigteilen einschließlich des Fugenmörtels sind nach DIN 1045 wasserundurchlässig und beständig zu bemessen und auszuführen.

Hinsichtlich der Rissbreitenbeschränkung ist die DIN 1045 Teil 1 Abschnitt 11.2 einzuhalten.

- Ist eine Beschichtung oder Auskleidung der Anlagen vorzusehen, ist deren Eignung bauordnungsrechtlich nachzuweisen.

Für die Kontrollierbarkeit des Behälterbodens ist eine Leckageerkennungsmaßnahme bestehend aus einer Dichtungsschicht und einem Leckageerkennungsdrän mit Kontrollrohr vorzusehen. .

Als Dichtungsschicht ist eine Kunststoffdichtungsbahn (Dicke: mindestens 1 mm aus z.B. Polyethylen) einzubauen, die Dichtungsbahnen sind zu verschweißen und eben auf dem Feinplanum zu verlegen.

- Bei Flachbodenbehältern ist ein Ringdrän bzw. ab einem Volumen größer als 1000m³ ein Flächendrän einzubauen. Bei Dränschichten aus gröberer Körnung (mind. (8/16mm) oder bei Verwendung von Dränmatten kann wegen der guten Durchlässigkeit statt des Flächendrains ein Ringdrän verwendet werden.

- Da die Behälterdurchmesser größer als 10m sind, sind 2 Kontrollschächte einzubauen

- Die Lagerbehälter sind mit bauartzugelassenen Überfüllsicherungen auszuführen

Auffangtasse als sekundäre Sicherheitseinrichtung für die Anlagenteile Fermenter, Helixhydrolyse, Vorratsbehälter, Flüssigspeicher und Gärrestendlager

3.9.20 Es ist eine Auffangtasse als sekundäre Sicherheitseinrichtung für die Anlagenteile Fermenter, Helixhydrolyse, Vorratsbehälter, Flüssigspeicher und Gärrestendlager zu errichten, welche den Inhalt des größten Behälters zurückhalten kann.

3.9.21 Die Bodenflächen der Auffangtasse sind gem. dem Merkblatt MfA-UwS „ Herstellung flüssigkeitsundurchlässiger Asphaltbefestigungen für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen „ zu errichten.

Anschlüsse an Durchdringungen, Einbauten und aufgehenden Bauteilen sind nach DIN 18195-9 auszuführen.

3.9.22 Die umlaufenden Wände der Auffangtasse sind flüssigkeitsundurchlässig auszuführen, für das verwendete Verfugungsmittel ist ein Eignungsnachweis vorzulegen.

Unterirdische Rohrleitungen, die Teile dieser Auffangwanne sind, sind doppelwandig auszuführen.

3.9.23 Der Elektroschieber in der Entwässerungsröhre für das anfallende Niederschlagswasser ist geschlossen zu halten. In einer Betriebsanleitung ist festzulegen, unter welchen Bedingungen dieser Schieber geöffnet wird, um anstehendes Niederschlagswasser abzuleiten.

3.9.24 Die beiden Grundwasserpegel, die sich lt. Plan noch innerhalb der Auffangtasse befinden, sind außerhalb der Auffangtasse zu verlagern.

Substratführende Rohrleitungen

3.9.25 Substratführende Rohrleitungen müssen aus korrosionsbeständigen Werkstoff bestehen.

3.9.26 Bei Druckrohrleitungen muss die Nenndruckstufe PN der Rohre größer als der 1,43 fache Betriebsdruck sein.

3.9.27 Rohrleitungen sind längskraftschlüssig zu verbinden.

3.9.28 Oberirdische Rohrleitungen sind durch Halterungen zu fixieren, und gegen Anfahren zu schützen.

3.9.29 Unterirdische Rohrleitungen sind doppelwandig oder im flüssigkeitsdichten Schutzrohr mit sichtbarem Auslauf im Kontrollschacht zu verlegen.

Entwässerung Gärrest/ Lagerplatz entwässerter Gärrest

3.9.30 Die Aufstellungsfläche der Gärrestentwässerung einschließlich des Lagerplatzes für entwässerten Gärrest ist flüssigkeitsundurchlässig zu befestigen.

3.9.31 Der anfallende flüssige Gärrestanfall ist der Biogasanlage wieder zuzuführen.

Für die Ableitung dieses flüssigen Gärrestes in die öffentliche Kanalisation ist eine entsprechenden Einleitungsgenehmigung des Betreibers der Kanalisation einzuholen.

Anlagen zum Lagern von Biogas

3.9.32 Der Kondensatabschieber einschließlich des dazugehörigen Schachtes ist beständig und dicht auszuführen.

Das anfallende Kondensat ist über beständige und dichte Rohrleitungen in den Fermenter abzuleiten.

BHKW

3.9.33 Die bauaufsichtliche Zulassung für die Epoxidharzbeschichtung ist vorzulegen.

Eigenüberwachung

3.9.34 - Die Anlage darf nur unter Sachkundiger Überwachung betrieben werden.

Für die wesentlichen Arbeiten, Reparaturen, Betriebsstörungen ist eine verbindliche Betriebsanweisung zu erstellen.

- Die zugänglichen Anlagenteile, wie Armaturen, Rohrleitungen und die sichtbaren Teile des Behälters sind mind. jährlich durch Sicht und Funktionskontrolle vom Betreiber zu prüfen. Die Eigenüberwachung ist zu protokollieren.

- Bei Verdacht auf Undichtheiten ist das Landratsamt Hof Sachgebiet 504 unverzüglich zu benachrichtigen.

Prüfungen

3.9.35 Dichtheitsprüfung vor Inbetriebnahme

- Vor Inbetriebnahme sind die Behälter und Sammeleinrichtungen durch einen Fachbetrieb oder Sachverständigen auf ihre Dichtheit zu überprüfen.

- Die ausführende Firma hat das zu erstellende Prüfprotokoll dem Betreiber und dem Landratsamt Hof vorzulegen.

- Die Dichtheit der Stahlbetonbehälter ist durch eine mind. 50cm hohe Füllung mit Wasser an freistehenden bzw. nicht hinterfüllten Behältern nachzuweisen. Dabei dürfen über einen Beobachtungszeitraum von mind. 48 Stunden kein sichtbarer Wasseraustritt, keine bleibende Durchfeuchtungen und kein messbares Absinken des Wasserspiegels auftreten.

- Die Dichtheit der Stahlbehälter ist gem. den Vorgaben der DIN 4119 Teil 1 und 2 nachzuweisen.

- Um die Dichtheit der Rohrleitungen nach Verfüllung des Rohrgrabens festzustellen, hat der Betreiber eine Druckprüfung durchzuführen. Die Druckprüfung für Freispigelleitungen ist mit Wasser und mit einer Druckhöhe von 0,5 bar oder Luft gemäß DIN EN 1610 in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DWA-A 139 durchzuführen. Die Druckprüfung für Druckleitungen ist nach DIN EN 805 in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DVGW-W 400-2 durchzuführen.

Prüfung durch Sachverständige

3.9.36 Die Biogasanlage (Fermenter, Lagerbehälter, Auffangtasse, Rohrleitungen, Abfüllplatz) ist vor Inbetriebnahme und wiederkehrend alle 5 Jahre durch einen Sachverständigen nach §18 VAWS überprüfen zu lassen.

Besondere Hinweise:

Im Rahmen der Beurteilung des Vorhabens erfolgte keine Begutachtung der Entsorgung des anfallenden Überschusswassers bzw. des sonstigen anfallenden Schmutzwassers aus z.B. Reinigungsprozessen (Abluftreinigung, Fahrzeugreinigungen), Fahrzeugwäschen usw. Weiterhin wurde nicht geprüft, in wie weit Eingriffe in den Untergrund aufgrund der anstehenden Bauarbeiten durch die vorliegenden Altlastengutachten abgedeckt bzw. mit entsprechenden Auflagen versehen sind.

Diese Prüfungen liegen in der Eigenverantwortung der Unternehmerin.

3.10 Auflagenvorbehalt

Die Genehmigung erfolgt unter dem Vorbehalt nachträglicher Auflagen, wenn hierdurch hinreichend bestimmte, in der Genehmigung bereits allgemein festgelegte Anforderungen an die Errichtung oder den Betrieb der Anlage in einem Zeitpunkt nach Erteilung der Genehmigung näher festgelegt werden müssen. Dies gilt auch dahingehend, dass sich ein beteiligter Gutachter zu einem Prüffeld nicht rechtzeitig äußern konnte.

4. Kostenentscheidung



Gründe:

1. Die Fa. REHAU Energy Solutions GmbH, Plauen hat am 17.4.2013 die immissionsschutzrechtliche Genehmigung zur Errichtung und den Betrieb einer Anlage zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen (Bioenergieanlage) auf dem Grundstück Flur-Nr. 181 der Gemarkung Rehau unter Vorlage nicht vollständiger (ausreichender) Pläne und Beschreibungen beantragt. Die Fa. hat dann am 2.7.2013 die Unterlagen zur Überarbeitung und Vervollständigung abgeholt und am 14.8.2013 ergänzt. Obwohl nach wie vor Berechnungen und Unterlagen fehlten, konnte am 22.8.2013 das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren mit der öffentlichen Bekanntmachung und der Anhörung der Träger öff. Belange eingeleitet werden. Auch die Prüfung nach UVPG und die öffentliche Bekanntmachung des Ergebnisses dieser Prüfung konnte erfolgen.

Die Vorlage der vollständigen Antragunterlagen erfolgte erst sukzessive nach entsprechender Anforderung der einzelnen Fachstellen, letztmals im Dezember 2013.

2. Das Landratsamt Hof ist zur Entscheidung über den Antrag örtlich und sachlich zuständig (Str. 3 BayVwVfG; Art. 1 BayImSchG).
3. Nach Nr. 8.6 Sp. c des Anhanges zur 4. BImSchV bedürfen Anlagen zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen, auf welche die Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Anwendung finden, mit einer Durchsatzleistung von 50 t Abfällen oder mehr je Tag der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung nach § 4 des Bundesimmissionsschutzgesetzes im förmlichen Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung (§ 2 Abs. 1 Ziff. 1 a der 4. BImSchV).

Das immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren umfasst die gesamte Bioenergieanlage zur Erzeugung von Biogas mit allen Nebeneinrichtungen sowie die Verwertung eines Teils des Biogases in einem BHKW-Modul. Die Verwertung des restlichen Biogases in weiteren BHKW-Modulen und dessen evtl. Verstromung an einem anderen Standort ist nicht Gegenstand des Verfahrens.

Als nicht gefährliche Abfälle sollen biologische Abfälle eingesetzt werden.

4. Auf die Genehmigung besteht ein Rechtsanspruch wenn die Genehmigungsvoraussetzungen des § 6 i. V. m. § 5 BImSchG erfüllt sind. Es muss demnach sichergestellt sein, dass schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft bei der Errichtung und beim Betrieb aller Anlagen und Anlagenteile nicht hervorgerufen werden können. Weiterhin muss Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen sein.
5. Zur Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen wurden die maßgeblichen Träger öffentlicher Belange gehört. Zu den besonderen Einwirkungen der Anlagen wurde ein Sachverständigengutachten zur Luftreinhaltung, zum Lärmschutz, zum Abfallrecht und zur Störfallverordnung eingeholt.

Des Weiteren erfolgten gutachtliche Stellungnahmen zur Betriebssicherheit, zu den baulichen Anlagen und zum Gewässerschutz.

Die allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles nach dem Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung ergab, dass eine Umweltverträglichkeitsprüfung für das Vorhaben nicht erforderlich ist. Das Ergebnis wurde öffentlich bekanntgemacht.

Über den Genehmigungsantrag konnte fristgemäß entsprechend § 10 Abs. 6a BImSchG entschieden werden (sieben Monate).

Da die Öffentlichkeitsbeteiligung keine Einwände ergab, konnte auf den gesetzlich vorgeschriebenen Erörterungstermin verzichtet werden.

Nachdem die Fachstellen dem Vorhaben unter Beachtung der in Ziff. 3 dieses Bescheides gestellten Nebenbestimmungen zugestimmt haben und zu den baulichen Anlagen auch das gemeindliche Einvernehmen der Stadt Rehau vorliegt, konnte die beantragte immissionsschutzrechtliche Genehmigung erteilt werden.

6. Die Nebenbestimmungen finden ihre Rechtsgrundlage in § 12 BImSchG. Dem Auflagenvorbehalt hat die Unternehmerin mit Schreiben vom 12.12.2013 entsprechend § 12 Abs. 2a BImSchG zugestimmt.
7. Die Konzentrationswirkung der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung ergibt sich aus § 13 BImSchG. Nachdem die Konzentrationswirkung die für die Errichtung und den Betrieb der BImSchG-Anlagen erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen nicht einschließt, ist für die Einleitung des Niederschlagswassers in das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer ein gesondertes Verfahren unter Vorlage der nach der wasserrechtlichen Planbeilagenverordnung notwendigen Plänen und Beschreibungen zu beantragen.
8. Die Kostenentscheidung folgt aus Art. 1, 2, 5, 6 und 10 des Kostengesetzes i. v. mit Tarif-Nr. 8II.0/1.1.2 des Kostenverzeichnisses zum Kostengesetz. Die Gebührenhöhe errechnet sich grundsätzlich auf der Grundlage der mitgeteilten gesamten Investitionskosten*) für die Maßnahme.
Nachdem die hierfür erforderliche Kostenzusammenstellung bislang nicht vorgelegt wurde, erfolgte die Gebührenfestsetzung vorerst „vorläufig“ pauschal.

Die Erhebung der Auslagen folgt aus Art. 12 des Kostengesetzes.

*) Nach dem Kostenverzeichnis zum Kostengesetz (Stand 1.6.2010) zählen zu den Investitionskosten alle Kosten (einschl. Umsatzsteuer), **die gegenwärtig für die Verwirklichung des gesamten Vorhabens ortsüblich erforderlich sind.**

Die Investitionskosten umfassen nicht nur die Kosten für das eigentliche Bauwerk sondern beinhalten auch die Kosten für zu erbringende Lieferungen, Arbeiten und sonstige Leistungen (z.B. Planungskosten)

einschl. der Inanspruchnahme von Maschinen und sonstigen Geräten (z.B. Kräne, Kosten für Schwertransporte usw.).

Einzubeziehen sind auch die Kosten für die Planung (einschl. aller Gutachten wie z.B. Baugrund usw), Erschließungskosten (Herstellung von Arbeitsbereichen usw.), die Gründungskosten und Kosten für die Erdaushubarbeiten sowie die Aufwendungen für die Entwicklung und Vorplanung und für den Erwerb bzw. die Sicherung von Grundstücken. Auch die Personalkosten (z.B. Bauüberwachung) bis zur Inbetriebnahme gehören zu den Investitionskosten.

Die Investitionskostenberechnung ist nachprüfbar aufgeschlüsselt vorzulegen.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann binnen eines Monats nach seiner Bekanntgabe Klage bei dem Bayerischen Verwaltungsgericht in Bayreuth, Postfachanschrift: Postfach 11 03 21, 95422 Bayreuth, Hausanschrift: Friedrichstraße 16, 95444 Bayreuth, schriftlich oder zur Niederschrift des Urkundsbeamten der Geschäftsstelle dieses Gerichts erhoben werden. Die Klage muss den Kläger, den Beklagten (Freistaat Bayern) und den Gegenstand des Klagebegehrens bezeichnen und soll einen bestimmten Antrag enthalten. Die zur Begründung dienenden Tatsachen und Beweismittel sollen angegeben, der angefochtene Bescheid soll in Urschrift oder in Abschrift beigelegt werden. Der Klage und allen Schriftsätzen sollen Abschriften für die übrigen Beteiligten beigelegt werden.

Mit freundlichen Grüßen

Denzler
Regierungsamtsrat

II. In Abdruck

mit einem genehmigten Plansatz

Stadt Rehau
95111 Rehau

mit der Bitte um Kenntnisnahme.

FB 401/402
im Hause

mit der Bitte um Kenntnisnahme.

mit einem genehmigten Plansatz
TU
im Fachbereich

zur Kenntnisnahme.

fachkundige Stelle
im Fachbereich

zur Kenntnisnahme.

III. WV 1.3.2014



Anlage 7



Labor für Umweltschutz

2.Prüfbericht	
Auftraggeber	: REHAU Energy Solutions GmbH z.Hd. Herrn Schütz Dürerstraße 17 08527 Plauen
Projekt	:
BTN- Auftragsnummern	: 1076a/15
Probenahme	: Auftraggeber
Probenbezeichnung	: lt. Auftraggeber
Art der Proben	: Kompost
Anzahl der Proben	: 1
Probeneingang	: 08.05.2015
Prüfzeitraum	: 08.05. – 04.06.2015

Parameter	Einheit	1076a/15	Prüfmethode
Probenbezeichnung			
Bioabfälle			
Keimfähige Samen und Pflanzenteile	je l FM	0	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.IV B 1
Fremdstoffe > 2 mm (gesamt)	% TM	0,019	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.II C 1
davon Glas	% TM	0	
Kunststoffe	% TM	0,019	
Steine > 10 mm	% TM	0	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.II C 2
Rottegrad			Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.IV A 1
maximale Temperatur	°C	28	
Rottegrad (I – V)	(I – V)	V	
Wassergehalt	% FM	60,8	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.II A 1
Glühverlust	% TM	49,7	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III B 1.1
Maximalkorn	mm	10	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.II A 3.1
Rohdichte	g/l FM	787	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.II A 4

FM Frischmasse TM Trockenmasse

Nordhausen, den 04.06.2015
BTN Biotechnologie Nordhausen GmbH



Prof. Volmer
Geschäftsführer

BTN
Biotechnologie Nordhausen GmbH
Labor für Umweltschutz
Kunzecksdammweg 11
09734 Nordhausen
Tel: 0361 1 365 50 11 • Fax: 0361 1 63 89 97

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAKKS Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Archivierung: Feststoffe 6 Monate nach Probeneingang (parameterbezogen)
Wasserproben 14 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)
Gärreststoffe 7 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)

2.Prüfbericht	
Auftraggeber	: REHAU Energy Solutions GmbH z.Hd. Herrn Schütz Dürerstraße 17 08527 Plauen
Projekt	:
BTN- Auftragsnummern	: 1076a/15
Probenahme	: Auftraggeber
Probenbezeichnung	: lt. Auftraggeber
Art der Proben	: Kompost
Anzahl der Proben	: 1
Probeneingang	: 08.05.2015
Prüfzeitraum	: 08.05. – 04.06.2015

Parameter	Einheit	1076a/15	Prüfmethode
Probenbezeichnung		Bioabfälle	
pH- Wert (CaCl ₂)		7,37	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III C 1.1
pH- Wert (H ₂ O)		8,00	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III C 1.2
Salzgehalt	g/l FM	4,36	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III C 2
Stickstoff gesamt (N)	% TM	1,58	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III A 1.1
Phosphat gesamt (P ₂ O ₅)	% TM	0,927	DIN EN ISO 11885
Kalium gesamt (K ₂ O)	% TM	1,06	DIN EN ISO 11885
Magnesium gesamt (MgO)	% TM	1,72	DIN EN ISO 11885
Basisch wirksame Stoffe (CaO)	% TM	7,44	DIN EN ISO 11885

FM Frischmasse TM Trockenmasse

Nordhausen, den 04.06.2015
BTN Biotechnologie Nordhausen GmbH



Prof. Vollmer
Geschäftsführer

BTN
Biotechnologie Nordhausen GmbH
Labor für Umweltschutz
Kommunikationsweg 11
99734 Nordhausen
Tel. 03631 / 65 69 11 - Fax 03631 / 65 69 97

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Archivierung: Feststoffe 6 Monate nach Probeneingang (parameterbezogen)
Wasserproben 14 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)
Gerrestoffe 7 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)

2.Prüfbericht	
Auftraggeber	: REHAU Energy Solutions GmbH z.Hd. Herrn Schütz Dürerstraße 17 08527 Plauen
Projekt	:
BTN- Auftragsnummern	: 1076a/15
Probenahme	: Auftraggeber
Probenbezeichnung	: lt. Auftraggeber
Art der Proben	: Kompost
Anzahl der Proben	: 1
Probeneingang	: 08.05.2015
Prüfzeitraum	: 08.05. – 04.08.2015

Parameter	Einheit	1076a/15	Prüfmethode
Probenbezeichnung		Bioabfälle	
Stickstoff CaCl ₂ -löslich	mg/l FM	703	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III A 2.1
davon Ammonium (NH ₄ -N)	mg/l FM	658	
Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l FM	45,0	
Phosphat CAL-löslich (P ₂ O ₅)	mg/l FM	1.470	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III A 2.2
Kalium CAL-löslich (K ₂ O)	mg/l FM	2.640	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III A 2.2
Magnesium CaCl ₂ -löslich (Mg)	mg/l FM	255	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.III A 2.1

FM Frischmasse

Nordhausen, den 04.06.2015
BTN Biotechnologie Nordhausen GmbH



Prof. Vollmer
Geschäftsführer

BTN
Biotechnologie Nordhausen GmbH
Labor für Umweltschutz
Kommunikationsweg 11
09734 Nordhausen
Tel. 03631 / 65 69 11 - Fax 03631 / 65 69 47

Nach DIN EN ISO/EC 17025 durch die DAkkS Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Archivierung:	Feststoffe	6 Monate nach Probeneingang (parameterbezogen)
	Wasserproben	14 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)
	Gärreststoffe	7 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)

2.Prüfbericht	
Auftraggeber	: REHAU Energy Solutions GmbH z.Hd. Herrn Schütz Dürerstraße 17 06527 Plauen
Projekt	:
BTN- Auftragsnummern	: 1076a/15
Probenahme	: Auftraggeber
Probenbezeichnung	: lt. Auftraggeber
Art der Proben	: Kompost
Anzahl der Proben	: 1
Probeneingang	: 08.05.2015
Prüfzeitraum	: 08.05. – 04.06.2015

Parameter	Einheit	1076a/15	Prüfmethode
Probenbezeichnung		Bioabfälle	
Blei (Pb)	mg/kg TM	27,6	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg TM	< 0,05	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg TM	26,5	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg TM	53,6	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg TM	16,6	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg TM	0,156	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg TM	185	DIN EN ISO 11885
Schwefel (S)	mg/kg TM	4 580	DIN EN ISO 11885
Königswasseraufschluss	-	-	DIN EN 13650
Salmonellen*	KBE/50g	n.n.	gemäß BioAbfV
Pflanzenverträglichkeit (relativ) bei 25% Prüfsubstratanteil	%	165	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.IV A 3
bei 50% Prüfsubstratanteil	%	159	
Verunreinigungsgrad (Fremdstoffflächen-summe)	cm ² /l OS	n.e.	Methodenbuch f. Kompost der BGK Kap.II C 3

* Fremdvergabe TM Trockenmasse n.n. nicht nachweisbar OS Originalsubstanz n.e. nicht erforderlich

Nordhausen, den 04.06.2015
BTN Biotechnologie Nordhausen GmbH



Prof. Vollmer
Geschäftsführer

BTN
Biotechnologie Nordhausen GmbH
Labor für Umweltschutz
Kommunikationsweg 11
99734 Nordhausen
Tel. +49 3631 11 Fax 03631 765 69 97

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAKKS Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Archivierung:	Feststoffe	6 Monate nach Probeneingang (parameterbezogen)
	Wasserproben	14 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)
	Gärreststoffe	7 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)

2.Prüfbericht		
Auftraggeber	:	REHAU Energy Solutions GmbH z.Hd. Herrn Schütz Dürerstraße 17 08527 Plauen
Projekt	:	
BTN- Auftragsnummern	:	1076a/15
Probenahme	:	Auftraggeber
Probenbezeichnung	:	lt. Auftraggeber
Art der Proben	:	Kompost
Anzahl der Proben	:	1
Probeneingang	:	08.05.2015
Prüfzeitraum	:	08.05. – 04.06.2015

Bewertung:

Die Untersuchungsergebnisse erfüllen die Qualitätsanforderungen Gütesicherung Garprodukt (RAL-GZ 245) sowie den Qualitäts-/Prüfkriterien Kompost (RAL-GZ 251)
Die Produktbezeichnung ist Fertigkompost.

Nordhausen, den 04.06.2015
BTN Biotechnologie Nordhausen GmbH



Prof. Vollmer
Geschäftsführer

BTN
Biotechnologie Nordhausen GmbH
Labor für Umweltschutz
Kommunikationsweg 11
99734 Nordhausen
Tel. 03631 / 65 69 11 • Fax 03631 / 65 69 92

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.



Das Prüfergebnis bezieht sich ausschließlich auf die untersuchten Proben. Eine auszugsweise Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Archivierung:	Feststoffe	6 Monate nach Probeneingang (parameterbezogen)
	Wasserproben	14 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)
	Gärreststoffe	7 Tage nach Fertigstellung der Analyse (parameterbezogen)

Aqua Control



MIKROBIOLOGISCHES LABOR

Dipl. Ing. (FH) Werner Müller, Weberstr. 1, 95176 Konradsreuth

RSB Bioverwertung Hochfranken GmbH
Brauhausstraße 9

95111 Rehau

- Trinkwasseruntersuchungsstelle nach § 15 Abs. 5 der TrinkwV 2001 mit Änderungsverordnung 2011
- Zugelassenes Prüflabor für Wasseruntersuchungen nach LaborV, Bereich 1 u. 8; LfU Bayern, Nr. AQS/04/131/11
- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 für die in der Akkreditierungsurkunde aufgeführten Prüfverfahren
- Erlaubnis zum Arbeiten mit Krankheitserregern nach § 44 des Infektionsschutzgesetzes
- Notifizierung als Untersuchungsstelle für Salmonellen nach § 3 Abs. 4 mit Anhang 2 der Bioabfallverordnung

Unser Zeichen: mü/mü
Auftrag Nr.: 2700416
Prüfbericht Nr.: 051612116 Seite 1 von 1
Datum: 08.05.2016

Vorabinformation

Probenbezeichnung: Gärprodukt, fest
Probenahmedatum: 28.04.2016 **Uhrzeit:** 8:00
Probeneingangsdatum: 28.04.2016
Prüfbeginn: 28.04.2016 **Prüfende:**
Probenahmeort: Haufwerk Gärreste-Lager,
 Bioabfallvergärungsanlage Hochfranken, Rehau-Wurlitz
Probenehmer: U. Spitzner, AWV-Dr.Busse GmbH / W. Müller, Aqua Control
Probenahmeverfahren: Haufwerksbeprobung mit Schaufel; Mischprobe aus 30 Einzelproben (
Untersuchungszweck: Prüfung gemäß den Vorgaben der RAL-GZ 245 / RAL-GZ 251 sowie Bestimmung der Gesamtkeimzahl und der Fäkalcoliformen-Keimzahl (E.coli)

Analysenergebnis

Parameter	Methode	Grenzwert	Messwert	Einheit
Aerobe Gesamtkeimzahl (37°C)	an. BGK, Kap. IV-C2	500.000.000 *	9.000.000	KBE/g
Fäkalcoliforme (E.coli)	an. BGK, Kap. IV-C3	5.000 *	149	KBE/g
Salmonellen	BioAbfV, Anh. 2, Nr. 4.2.1.2/4	n.n.	n.n.	in 50 g

*: Orientierungswerte Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK); n.n.: nicht nachweisbar

Weitere Messwerte (Parameter ohne eigene Akkreditierung) siehe beiliegenden Prüfbericht-Analysen-Nr. _____/ 31561 vom _____, Agrolab GmbH, Bruckberg

BEURTEILUNG:

Die untersuchte Gärrestprobe entsprach hinsichtlich der geprüften mikrobiologischen Parameter den RAL-Anforderungen der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V..

Dipl. Ing. (FH) W. Müller
(Laborleiter)

Dr. P. Ovchinnikov
(stellv. Laborleiterin)

Ende Prüfbericht

HINWEISE: - Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände
 - Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums darf der Prüfbericht nicht auszugsweise veröffentlicht werden
 - Der Prüfbericht ist genehmigt, durch die Unterschrift einer der obenstehenden Personen

GMP-Labor für pharmazeutische Prüftätigkeiten

L. S. v. §14 Abs. 4 Nr. 5 Arzneimittelgesetz (AMG) in Kooperation mit einem amtlich bestellten Sachverständigen gem. § 65 Abs. 4 AMG
 Zeitlinal Nr. 53.2-2576.2-12.9 ausgestellt durch die Regierung von Oberfranken
 Untersuchungsverfahren: mikrobiologische Prüfung nicht steriler Produkte



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PI - 14574-01-00

Anlage 12

Anmeldung via Fax: 0 81 61 / 98 46 70	Teilnehmer / Ort / Veranstalter
<p><input type="checkbox"/> Ja, ich nehme am „Abfallvergärungstag 2016“ teil. (175,00 € Mitglieder, 265,00 € Nichtmitglieder gem. Teilnahmebedingungen)</p> <p><input type="checkbox"/> Ich bin Mitglied im</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fachverband Biogas e.V. <input type="checkbox"/> ANS e.V. <input type="checkbox"/> Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. <input type="checkbox"/> GüteGemeinschaft Gärprodukte e.V. <input type="checkbox"/> Biogasunion e.V. <p>Meine Mitgliedsnummer _____</p> <p>Bitte bestätigen Sie hier Ihre Teilnahme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> am gemeinsamen Abendessen <input type="checkbox"/> an der Führung „Bayreuther Katakomben“ <input type="checkbox"/> an der Anlagenbesichtigung am 15.09.2016 <input type="checkbox"/> Ich reise <u>nicht</u> mit eigenem PKW an und benötige eine Mitfahrgelegenheit zur Anlagenbesichtigung. <input type="checkbox"/> Ich wünsche <u>keinen</u> Eintrag in die Teilnehmerliste die zur Veranstaltung ausgegeben wird. <p>Name, Vorname _____</p> <p>Unternehmen, Funktion _____</p> <p>Straße, PLZ, Ort _____</p> <p>Telefon _____</p> <p>E-Mail _____</p> <p>Datum _____ Unterschrift _____</p>	<p>Die Veranstaltung richtet sich an Betreiber, Planer und Hersteller von Biogasanlagen, in denen Abfall- und Reststoffe jeglicher Art vergoren werden.</p> <p>Nach den Fachvorträgen, in den Pausen und beim gemeinsamen Abendessen ist ausreichend Zeit eingeplant, die vermittelten Inhalte mit den Referenten zu diskutieren. Am Nachmittag des ersten Tages sind Diskussionen in kleineren Networking-Gruppen zu ausgewählten Themen geplant. Deren Ergebnisse werden im Anschluss allen Teilnehmern gemeinsam vorgestellt. Der Seminartag findet seinen Abschluss mit einer Bierführung durch Bayreuth und einem gemeinsamen fränkischen Abendessen.</p> <p>Am zweiten Tag wird nach den Vorträgen und dem gemeinsamen Mittagessen das Bioenergiezentrum Hochfranken mit der Bioabfallvergärungsanlage in Reihau besichtigt.</p> <p>Veranstaltungsort / Hotel Arvena Kongress Hotel Bayreuth Eduard-Bayerlein-Straße 5a 95445 Bayreuth Tel.: 0921/727-0</p> <p>Wir haben im Arvena Kongress Hotel Bayreuth ein Zimmerkontingent unter dem Stichwort „BIOGAS“ für Sie reserviert. Eine Übernachtung inkl. Frühstück kostet 83,00 €. Die Übernachtung muss von den Teilnehmern separat gebucht werden.</p> <p>Mitveranstalter ANS e.V. Beethovenstraße 51 a 38106 Braunschweig www.ans-ev.de</p> <p>Veranstalter / Kontakt Fachverband Biogas e.V. Anja Lobedank Angerbrunnenstraße 12 85356 Freising Tel.: 08161/9846-801 Fax: 08161/9846-70 E-Mail: anja.lobedank@biogas.org</p>
	 
	<p>4. Abfallvergärungstag des Fachverband Biogas e.V. & 77. Symposium des ANS e.V.</p> <p>14. - 15. September 2016 Arvena Kongress Hotel, Bayreuth</p>  <p>In Zusammenarbeit mit:</p>   

Abfallvergärungstag Programm 14.09.2016

- ab 9:15 Begrüßungskaffee
Einlass und Registrierung
- 10:15 **Begrüßung und Moderation:**
Prof. Dr.-Ing. Achim Loewen,
Arbeitskreis zur Nutzung von Sekundär-
rohstoffen und für Klimaschutz e.V.
- 10:30 **Stand der Bioabfallbehandlung sowie
Chancen und Möglichkeiten für Abfallver-
gärungsanlagen durch das EEG 2016**
Dr. Stefan Rauh, Fachverband Biogas e.V.
- 11:15 **Optimierung der Bioabfallsammlung
durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und
Einsatz von praktischen Trennhilfen für
den Bürger**
Thomas Turk, IGLux Witzenhausen GmbH
- 12:00 **Mittagessen**
- 13:00 **Störstoffgehalte und Anforderung an die
Inputqualität von Bioabfall, Aufbereitung,
Behandlung und Konfektionierung**
Prof. Dr.-Ing. Martin Kranert, Universität
Stuttgart
- 13:45 **Neue Anforderungen an die Lagerung
und Ausbringung von Gärprodukten und
Komposten durch AwSV und DüV**
David Wilken, Fachverband Biogas e.V.
- 14:30 **Kaffeepause**
- 15:00 **Network-Gruppen**
- 16:30 **Bericht aus den Network-Gruppen**
- 18:30 **Abendprogramm:**
Führung durch die „Bayreuther Katakomben“. Ein skurriles Panoptikum aus Bierhis-
torie & Stadtgeschichte. Im Anschluss Buffet
mit fränkischen Kostlichkeiten im Erlebnisre-
staurant „Liebesbier“.

Abfallvergärungstag Programm 15.09.2016

- 8:30 **Begrüßung und Moderation:**
David Wilken, Fachverband Biogas e.V.
- 8:45 **Forschungsvorhaben zur Energieversor-
gung aus organischen Abfällen**
Prof. Dr. Ruth Freitag, Universität
Bayreuth
- 9:30 **Geplante Anforderungen der novellierten
TA Luft an die Vergärung von Abfällen**
Ralf Beck, Bayerisches Landesamt für Um-
welt
- 10:00 **Kaffeepause**
- 10:30 **Blitzschutz und andere Auflagen auf
Biogasanlagen**
Manuela Beyer, Biogasunion e.V.
- 11:00 **Flexible und innovative Energienutzungs-
konzepte von Bioabfallvergärungsanlagen**
Peter Wagner, RMD Rhein-Main Deponie
GmbH
- 11:30 **Vorstellung des Bioenergiezentrums
Hochfranken**
Eric Priller, Rehau Energy Solutions GmbH
- 12:00 **Mittagessen**
- 13:00 **Fahrt zur Anlage Rehau**
(eigener Pkw oder Fahrgemeinschaft)
- 14:00 **Anlagenbesichtigung der Bioabfall-
vergärungsanlage Rehau**
- 16:30 **Ende (voraussichtlich)**

(Ablauf unter Vorbehalt)

Begleitende Ausstellung / Teilnahmebedingungen

Begleitende Ausstellung für Firmen

Für alle Firmen der Abfallvergärungsbranche bietet sich dieses Jahr die Gelegenheit, 1-2 Roll-ups im Foyer oder im großen Vortragssaal zu platzieren.

Wir bieten Firmen eine Fläche von ca. 2-3 m Breite für die Platzierung Ihrer Roll-ups und Prospekte zusammen mit einem Stehtisch und einer Teilnahme am Abfallvergärungstag/ANS-Symposium zum Preis von 590,00 EUR incl. MwSt. (Mitgliedsfirmen erhalten 20% Nachlass.) Bei Interesse wenden Sie sich bitte an: veranstaltung@biogas.org.



Teilnahmebedingungen / Storno

Die Anmeldung zur Veranstaltung ist verbindlich. Nutzen Sie hierzu das umseitige Antwortfax. Nach Eingang der schriftlichen Anmeldung erhalten Sie Ihre Anmeldebestätigung und eine Rechnung. Bitte überweisen Sie die Teilnahmegebühr nach Erhalt der Rechnung innerhalb von 2 Wochen.

Die Teilnahmegebühr 2016 liegt für Mitglieder der beteiligten Organisationen bei 175,00 €, für Nicht-Mitglieder bei 265,00 €. In der Teilnahmegebühr ist eine Verpflegungspauschale incl. MwSt. enthalten. Ferner sind enthalten das Abendprogramm und die Biogasanlagenführung.

Eine Stornierung ist bis 7 Tage vor der Veranstaltung möglich, danach fällt die volle Teilnahmegebühr an. Die Stornierung bedarf der Schriftform, es gilt das Datum des Poststempels/E-Mail-Zugangszeitpunkt. Gerne akzeptieren wir ohne zusätzliche Kosten einen Ersatzteilnehmer.

Bei Absage des Seminars werden die Teilnehmer informiert und der bereits gezahlte Beitrag erstattet. Sollten mehr Anmeldungen eingehen, als Plätze verfügbar sind, entscheidet die Reihenfolge des Eingangs.