

Inhaltsverzeichnis

4	Anlage und Betrieb	1
4.1	Anlagen/-Verfahrens – und Betriebsbeschreibung.....	1
4.1.1	Allgemeine Angaben.....	1
4.1.1.1	Örtliche Lage.....	1
4.1.1.2	Konstruktive Merkmale und Angaben zur Auslegung der Anlagenteile/der Betriebsstätte.....	1
4.1.1.3	Schutzzone.....	1
4.1.1.4	Zugänglichkeit der Anlage/der Betriebsstätten.....	1
4.1.1.5	Zweck der neu geplanten bzw. geänderten technischen Anlagenteile.....	2
4.1.2	Anlagen /- Verfahrensbeschreibung.....	3
4.1.2.1	Verfahrensgrundzüge und - Kurzbeschreibung.....	3
4.1.2.2	Stoffbilanz / Einsatzstoffe / Anlagenauslegung.....	5
4.1.2.3	Betriebseinheiten (Übersicht) mit Darstellung des Planstandes.....	10
4.1.2.4	Anlagen-Komponentenbeschreibung.....	11
4.1.2.5	Textliche Beschreibung der Anlagenkomponenten.....	17
4.1.2.6	Sonstige Technische Beschreibungen.....	39
4.1.3	Betriebsbeschreibung.....	44
4.2	Angaben zur effizienten Energienutzung.....	46
4.2.1	Nutzung Biogas.....	46
4.2.2	Angaben zur erzeugten Energie.....	46
4.2.3	Angaben zur benötigten Energie.....	47
4.2.4	Maßnahmen zur effizienten Energieverwendung und Einschränkung von Energieverlusten.....	47
4.2.5	Überprüfung, ob die Energie effizient und sparsam eingesetzt wird, ggf. unter Berücksichtigung der Angaben des Antragstellers zur KNV-Verordnung (Plausibilitätskontrolle).....	48
4.2.6	Stellungnahme zur Energieeffizienz gem. BVT 23.....	49
4.3	Maßnahmen zur Anlagensicherheit und Arbeitsschutz.....	50
4.4	Beschreibung der abwasserrelevanten technischen Abläufe.....	50
4.5	Beschreibung von Kühlsystemen.....	50
4.6	Maßnahmen zur Abfallvermeidung/-verminderung, sowie Abfallverwertung/- u. Beseitigung.....	50
4.7	Maßnahmen zum Schutz und zur Vorsorge vor Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen, Licht und sonstigen Emissionen/Immissionen und Gefahren.....	50
4.7.1	Immissionsprognose.....	50
4.8	Maßnahmen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen.....	50
4.9	Darstellung zu Eingriffen in Boden und Grundwasser sowie Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung.....	50
4.10	Schematische Darstellung (Fließbild).....	51
4.11	Maschinenaufstellungsplan.....	52
4.12	Technische Datenblätter – neue Anlagenkomponenten.....	53
4.13	Formulare.....	54
4.13.1	Betriebseinheiten (Formular 2).....	54
4.13.2	Technische Daten – Einsatzseite/Produktseite (Formular 3).....	54
4.13.3	Emissionen (Formular 4).....	54
4.13.4	Quellenverzeichnis – Luft (Formular 5).....	54
4.13.5	Abgas-Abwasserreinigung (Formular 6).....	54
4.13.6	Niederschlagsentwässerung (Formular 7).....	54
4.13.7	Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Formular 8.1 – 8.4).....	54

4 Anlage und Betrieb

4.1 Anlagen/-Verfahrens – und Betriebsbeschreibung

4.1.1 Allgemeine Angaben

4.1.1.1 Örtliche Lage

Keine Änderung zur genehmigten Situation.

Auf Kap. 2 wird verwiesen.

4.1.1.2 **Konstruktive Merkmale und Angaben zur Auslegung der Anlagenteile/der Betriebsstätte**

- Werkstoffe, soweit diese (zum Beispiel aus Korrosions- oder Festigkeitsgründen) sicherheitstechnisch von Bedeutung sind,
- Auslegungsdaten (zum Beispiel Rauminhalte),
- Konstruktion von Gerüsten und drucktragenden Teilen,
- Fundamentierung,
- Bauhöhen,
- Größe von Aufstellungs- und Auffangräumen.

Siehe Anlagenbeschreibung unter Pkt. 4.1.2

4.1.1.3 **Schutzonen**

Schutzonen oder sonstige besondere Zoneneinteilungen, zum Beispiel explosionsgefährdete Bereiche und Schutz- oder Sicherheitsabstände, müssen angegeben sein, soweit diese in der Anlage oder in ihrer Umgebung vorhanden oder vorgesehen oder auf Grund sicherheitstechnischer Normen notwendig sind.

-Siehe Ex-Zonenplan unter Kap. 6 / 6.3.3

-Siehe Plandarstellung unter Kap. 3

4.1.1.4 **Zugänglichkeit der Anlage/der Betriebsstätten**

- Fluchtwege innerhalb der Anlage/ / der Betriebsstätte / der Betriebseinheiten,
Siehe Feuerwehrplan unter Kap. 6 / 6.5.6.
- Verkehrsanbindung sowie
- Verkehrswege im Nahbereich, die für Rettungs- oder Bergungsmaßnahmen von Bedeutung sein können.

Keine Änderung zur genehmigten Situation.

4.1.1.5 Zweck der neu geplanten bzw. geänderten technischen Anlagenteile

- **Stilllegung des bestehenden externen Gasspeichers (Gassack)**
- **Installation eines freistehenden Doppelmembran-Gasspeichers (Gassack) auf einer Beton-Bodenplatte**

Der geplante Modernisierungsprozess bringt die Optimierung des Gasspeichermanagements mit sich. Dabei soll der bestehende Gasspeicher (Gassack) altersbedingt stillgelegt und durch einen neuen größeren Gasspeichers (Gassacks) ersetzt werden. Somit wird zukünftig ein höheres und flexibles Gasspeichervolumen generiert, was den Anlagebetrieb stabiler und nicht zuletzt optimal an den Betrieb abgestimmt, gestalten lässt.

Diese Maßnahme bedingt, aus platztechnischen Gründen den Rückbau eines Biofilter-Reaktorbeetes sowie die Wiederinbetriebnahme des stillgelegten Abluftwäschers.

- **Neuinstallation einer Biogasaufbereitungsanlage (Rohgasvorbehandlung - Membranaufbereitung - BGAA) zur Erzeugung von Biomethan**
- **Neuinstallation einer Schwachgasverwertungsanlage (RTO)**

Der Schwerpunkt der hier geplanten Modernisierung liegt im Wesentlichen in der grundlegenden Umrüstung der Biogasverwertung von Vor-Ort-Verstromung durch BHKW-Betrieb hin zu Biogasaufbereitung als Biomethan.

Bei der Biomethanisierung wird im Wesentlichen das Begleitgas Kohlendioxid mittels verschiedener technischer Verfahren aus dem Rohbiogas abgetrennt und das entstandene Produktgas von weiteren Bestandteilen gereinigt. Das so produzierte Biomethan ist chemisch gleichzusetzen mit Erdgas, kann somit ins Erdgasnetz eingespeist und nachfolgend auch wie Erdgas genutzt werden.

- **Erneuerung der Fütterungstechnik für die Produktionslinie 1**
- **Nutzungsänderung – Gärrestlager 1 und 2 zu Nachfermenter 1 + 2**
- **Erneuerung der Rührwerks/- und Pumpentechnik der Fermenter**

Ertüchtigungs/- und Modernisierungsmaßnahmen zur Steigerung der Produktionsleistung und Optimierung des Anlagenbetriebs.

- **Änderung der BHKW-Anlage mit Neuerrichtung eines Abfüllplatzes**

Die Gesamtfeuerungsleistung der Verbrennungsmotoranlage wird sich gegenüber der genehmigten Situation, durch Neuaufstellung der BHKW-Konstellation von 4,4 auf ca. 3,7 MW reduzieren. Dabei soll die erzeugte elektrische als auch thermische Energie primär den Energiebedarf der BGA abdecken und schließlich nur noch der Überschussstrom in das öffentliche Netz eingespeist werden. Der neu geplante Abfüllplatz dient dabei der Be/-Abtankung der BHKW von Frisch/-Altöl sowie AdBlue.

- **Erhöhung und Anpassung der Einsatzstoffe**

Das benötigte Biogas mit ca. 7,8 Mio. Nm³/a für die zukünftige Anlagenkonstellation soll aus einem Inputmix von ca. 62.200 t NAWAROs und Wirtschaftsdünger im Jahr erzeugt werden. Dabei wird nur noch ein geringer Teil des Biogases direkt verstromt bzw. für die Wärmeerzeugung herangezogen werden.

- **Sonstige Änderungsmaßnahmen**

Sonstige Änderungsmaßnahmen belaufen sich auf die technische Ertüchtigung (z. B. Rührwerke, Pumpen, usw.), welche die Anlage optimiert und somit ökonomischer betreiben lässt.

4.1.2 Anlagen /- Verfahrensbeschreibung

4.1.2.1 Verfahrensgrundzüge und - Kurzbeschreibung

Der Begriff „Biogas“ bezeichnet ein wasserdampfgesättigtes Gasgemisch aus 40 – 80 % Methan und 20 – 60 % Kohlendioxid, das bei der anaeroben Fermentation, also Gärung unter Sauerstoffausschluss, entsteht. Es beinhaltet außerdem noch geringe Mengen an Spurengasen u.a. Schwefelwasserstoff und Ammoniak. Sein Heizwert ist proportional dem Methangehalt, da dies die einzige brennbare Gaskomponente im Gasgemisch ist. Unter Standardbedingungen schwankt der Heizwert bei einem Volumenanteil von 40 – 80 % Methan im Biogas zwischen 14 u. 29 MJ/m³, umgerechnet also etwa 4 – 8 kWh/m³.

Die im Linienbetrieb, gefahrene Biogasanlage (Fermenter) arbeitet im mesophilen und thermophilen Übergangsbereich zwischen 42 °C und 48 °C.

Bei der anaeroben Fermentation der unter 4.1.2.2 aufgeführten Einsatzstoffe 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.

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

Die Umsatzraten sind in bestimmten Temperaturbereichen, innerhalb derer jeweils unterschiedliche Bakterienstämme besonders aktiv sind, besonders hoch. Man unterscheidet im Wesentlichen psychrophile (unter 25 °C), mesophile (ca. 35-42 °C) und thermophile (52-55 °C) Bedingungen. Die hier beschriebene Anlage wird im Übergangsbereich zwischen mesophil und thermophil gefahren. Grundsätzlich sind alle Arten von Biomasse – ligninhaltige nur eingeschränkt – für eine Vergärung geeignet, vorausgesetzt ihr Wassergehalt reicht für einen sicheren mikrobiellen Stoffaustausch aus oder ist entsprechend einstellbar.

Verfahrenskurzbeschreibung

Das Verfahren der Biogaserzeugung ist ein bekanntes und bewährtes Verfahren, um die in der Biomasse gespeicherte regenerative Energie nutzbar zu machen und somit fossile Ressourcen zu schonen.

Die Biogasanlage ist für den ganzjährigen Betrieb ausgelegt. Der Bedienungsaufwand ist, bedingt durch den hohen technischen Standard, relativ gering.

Anlieferung/Annahme und Einbringung der Einsatzstoffe

Sämtliche Einsatzstoffe werden zur Anlage per LKW „just-in-time“ angeliefert und in der Annahmehalle zwischengelagert.

Wirtschaftsdünger - Flüssig (Gülle)

Die Annahme der Gülle erfolgt in der Annahmehalle (1.06.1) in den bestehenden Vorgruben 1+2 (1.01.01 & 2) mit je 230 m³ Nettovolumen von welchen, mit der bestehenden Pump- und Automatisierungstechnik die Zugabe in die Hauptfermenter (EUCCO 1-4) erfolgt. Für die Gülle besteht somit bei den max. geplanten 5.000 t/a eine Zwischenlagerkapazität von ca. 20 Tagen.

NawaRo-Silage, Getreideausputz und Festmist

Die festen / stapelbaren Substrate werden in der Annahmehalle (1.06.1) abgekippt und mit einem Radlader in die Feststoffdosierer (1.02.1 / 2) gegeben. Die im Substratmix befindlichen strohhaltigen Substrate werden vor der Anlieferung auf die Anlage „vorzerkleinert“, so dass die Substrate weitestgehend frei von Störstoffen sind und eine max. Häcksellänge von etwa 6 cm (max. 10% bis 10 cm) einhalten.

Die Ernte und Silierung der Maissilage erfolgt nach guter landwirtschaftlicher Praxis, um eine gute Qualität der Einsatzstoffe für die Vergärung zu gewährleisten.

Die festen Inputstoffe werden, wie v. g. über die beiden Feststoffdosierer in Kombination mit einer Flüssigdosierung in die 4 Hauptfermenter (EUCO 1.03.1-4) lagenweise eingebracht, wobei jeder Dosierer für die Zugabe in 2 EUCO vorgesehen ist.

Betriebsweise und Stoffströme

Betriebstemperatur:

Die Biogasanlage wird mesophil (Gärtemperatur bei ca. 40 - 42 C) betrieben und die erforderlichen technischen Komponenten (Leitungsbau, Rührwerkslager, aber auch die Gaskühlungen, etc.) sind hierzu ausgelegt.

Geplante Betriebsweise:

Die Anlage soll, wie folgend dargestellt 3-stufig betrieben werden.

- Hauptfermenter (EUCO 1 - 4) als Stufe 1,
- Nachfermenter (COCCUS 1 – 4) als Stufe 2 und
- Nachfermenter (COCCUS 5 + 6) als Stufe 3.

Praktisch gesehen wird die Anlage in 2 parallel betriebenen Linien unterteilt:

Linie 1:

EUCO 1 + 2 senkt ab in > COCCUS 1 und 2, von dort in COCCUS 4 und dann in COCCUS 6.

Linie 2:

EUCO 3 + 4 senkt ab in > COCCUS 3, von dort in COCCUS 5 und dann in COCCUS 6

Die Rezirkulation zum Anmischen der festen Substrate erfolgt aus den Nachfermentern (COCCUS 3 und 4)

Die Rezirkulation zur TS-Einstellung erfolgt mittels Fugat aus der Separation aus dem Nachfermenter (COCCUS 6).

Siehe hierzu auch, als Anlage beigefügtes Fließschema unter 4.10

Gasmanagement und Energieproduktion

Gaslagerung / -management:

Eine zentrale Gassammelleitung – mit Gebläseunterstützung aus jedem aktiven Fermenter schließt an den neu geplanten Gasspeicher (freistehender Doppelmembran-Gasspeicher 1.04.2) an.

Das Gesamt-Gasspeichervolumen in den Fermentern, den Rohrleitungen und dem neuen Gasspeicher mit ca. 4.490 m³ ergibt somit ca. 6.543 m³.

Entschwefelung:

Die Entschwefelung vor der Gasaufbereitung erfolgt über die betriebsseitige Zugabe von Additive in die Fermentation, wofür entsprechende Mengen an Eisenhydroxid über die Feststoffdosierer zugegeben werden. Weiterhin wird in die Gärbehälter reiner Sauerstoff eindosiert.

Ferner erfolgt über entsprechende Aufbereitungsanlagen (2.03 und 2.05.1) mit Aktivkohlefilter eine Feinentschwefelung zum Schutz der jeweiligen Verbraucher.

Gasverwertung/ Gasreinigung

Das erzeugte Rohbiogas wird vor allem zur neu geplanten Gasaufbereitungsanlage (BGAA) zur Veredelung zu Biomethan, sowie der BHKW-Anlage zur Verstromung und Erzeugung der Prozesswärme geleitet.

Energieproduktion

Siehe Abschnitt 4.2 - Energieeffizienz

Gärrestelagerung

Gemäß nachfolgender Anlagenauslegung fallen ca. 145 t/d an Gärreste an, wovon ca. 56 m³/d Flüssiggärrest nach der Separation gelagert werden.

Baulich stehen am Standort als Gärrestlager 101 & 102 (1.05.1 u. 2), die beiden Henze Stahl-Rundbehälter mit in Summe etwa 10.480 m³ Nutzvolumen zur Verfügung.

Der Festgärrest mit ca. 89 t/d wird in der Annahmehalle bis zur „just in time“ - Abholung zwischengelagert.

Betriebszeiten der Anlage

Die Betriebszeit der Anlage beläuft sich auf 24 Stunden am Tag von 0 – 24 Uhr:

- Betrieb – BHKW / BGAA, Feststoffförderer, Rührwerke, usw.

Die Regel-Arbeitszeit findet zwischen 07:00 – 16: 00 statt. In Ausnahmefällen kann diese sich auch von 06.00 - 22.00 Uhr erweitern. Nachts finden, außer den o. g. Anlagenbetrieb keine Betriebsvorgänge statt.

Anlieferungen und Abfahren werden i. d. R. in der Zeit von 07:00 Uhr bis 16:00 Uhr (Mo. – Fr., ggf. auch Sa.) stattfinden. In Ausnahmefällen kann dies sich auch von 06.00 - 22.00 Uhr erweitern. Nachts finden i. d. R. keine Anliefer-/Abholfahrten statt.

Zur Beschickung der Anlage wird der vor Ort vorhandene Rad/-Teleskoplader verwendet. Dies erfolgt in der Regel-Arbeitszeit.

4.1.2.2 Stoffbilanz / Einsatzstoffe / Anlagenauslegung

Die Biogasanlage zur Verwertung landwirtschaftlicher Produkte wird für folgende Durchsatzleistung ausgelegt. Als Ansatzwerte gelten folgende Abgrenzungen:

- Verarbeitet werden ausschließlich Stoffe, die nicht unter die Bioabfallverordnung Bio-AbfV (Anhang 1) fallen.
- Verarbeitet werden ausschließlich Stoffe, die nicht unter die Klärschlammverordnung (AbfKlärV) fallen.
- Verarbeitet werden ausschließlich Stoffe, die nicht hygienisiert werden müssen bzw. als unbedenklich eingestuft werden können (bekannte Herkunft aus der landwirtschaftlichen Erzeugung)

• **Einsatzstoffe**

Einsatzstoffe genehmigt (Bescheid-Nr.: 001.2017) informativ:

Bezeichnung	FM t/d	FM t/a
Hühnertrockenkot	12,3	4.500
Geflügelmist	19,2	7.000
Rindergülle, feste Phase	12,3	4.500
Rindermist	6,8	2.500
Maissilage	24,7	9.000
Getreide	5,5	2.000
Ganzpflanzensilage (GPS)	12,3	4.500
Summe	93,2	34.000

Abkürzungen: FM: Frischmasse

Beispielhafter Einsatzstoffmix zur nachfolgenden Anlagenauslegung

Nr.	Einsatzstoff(*)	Menge [t/a]	TS-Gehalt in %	oTS-Gehalt in % TS	Gasertrag Nm ³ / t oTS	TS-Gehalt (Nennwert)
E1	Maissilage	8.500	30 -38%	> 95%	620 - 710	34%
E2	Getreideausputz	2.650	85 – 90%	> 97%	500 – 650	90%
E3(**)	Putenmist	3.000	40 - 60%	> 75%	400 - 550	55%
	Rinderfestmist	9.050	20 – 25%	> 85%	450 – 550	22,5%
	HTK	3.000	40 – 60%	> 74%	450 – 550	50%
E4(**)	Sep. Gülle	33.000	20 – 25%	> 86%	250 – 400	21,8%
	Rindergülle	3.000	4 - 10%	> 94%	350 – 450	8,5 %
	Gesamt / gew. Mittelwerte	62.200	~30%	~85%	~500	~30%

(*)Zzgl. 50 -100 m³/a verschmutztes Oberflächenwasser / Reinigungswasser / Biofilterabwasser
 Zzgl. bedarfsmäßig: Zentrat Separation oder Frischwasser zur TS Einstellung hierzu ist ein Wasseranschluss vorhanden oder es kann Niederschlagswasser (~750 m³/a) aus dem Regenbecken genommen werden.

Zur Erlangung einer kontinuierlichen, maximalen Biogasproduktion über das gesamte Kalenderjahr sollen nachwachsende Rohstoffe im Sinne des EEG sowie Wirtschaftsdünger zum Einsatz kommen. Die genehmigte Gesamtmenge der Einsatzstoffe von 34.000 t/a soll auf ca. 62.200 t/a (ohne Wasser) erhöht werden. Die Mengenverhältnisse der Einsatzstoffarten untereinander werden je nach saisonalen Bedingungen und jährlich veränderlichen Ernteerfolgen variiert, d.h. innerhalb der maximal zugelassenen Jahresmengen pro Einsatzstoff ließe sich die Menge eines Stoffes oder zweier Stoffe reduzieren, wobei anteilmäßig die Menge eines genehmigten Einsatzstoffes erhöht wird. Diese Mengenvariation wird so angepasst, dass eine Überschreitung der genehmigten Biogas-Jahresproduktionsmenge nicht stattfindet.

()Einsatzstoffe gemäß Nebenprodukteverordnung**

Seit dem Inkrafttreten des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) am 1. Juni 2012 unterliegt Gülle, die zur Verwendung in einer Biogasanlage bestimmt ist, dem Geltungsbereich des KrWG.

Eine Einstufung von Wirtschaftsdünger (hier: HTK, Rinder-/Geflügelfestmist), nachfolgend Gülle genannt als Nebenprodukt gemäß § 4 Abs. 1 KrWG ist jedoch möglich. (siehe folgend)

§ 4 Abs. 1 KrWG

(1) Fällt ein Stoff oder Gegenstand bei einem Herstellungsverfahren an, dessen hauptsächlicher Zweck nicht auf die Herstellung dieses Stoffes oder Gegenstandes gerichtet ist, ist er als Nebenprodukt und nicht als Abfall anzusehen, wenn

1. sichergestellt ist, dass der Stoff oder Gegenstand weiter verwendet wird,
2. eine weitere, über ein normales industrielles Verfahren hinausgehende Vorbehandlung hierfür nicht erforderlich ist,
3. der Stoff oder Gegenstand als integraler Bestandteil eines Herstellungsprozesses erzeugt wird und
4. die weitere Verwendung rechtmäßig ist; dies ist der Fall, wenn der Stoff oder Gegenstand alle für seine jeweilige Verwendung anzuwendenden Produkt-, Umwelt- und Gesundheitsschutzanforderungen erfüllt und insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt führt.

Dazu ist vom Erzeuger der Gülle zu prüfen und zu entscheiden, ob die von ihm erzeugte und in einer Biogasanlage verwendete Gülle die Kriterien für eine Nebenprodukteigenschaft erfüllt.

Wesentlich für eine Nebenprodukteigenschaft ist, dass

- a) die Gülle in einer Biogasanlage verwendet wird und
- b) die ordnungsgemäße landwirtschaftliche Verwendung des aus der Gülle entstandenen Gärproduktes sichergestellt ist. Dazu muss ausreichend Fläche für die Ausbringung zur Verfügung stehen.
- c) Wird nur ein Teil der erzeugten Gülle in der Biogasanlage verwendet, muss auch für den Rest der Gülle die ordnungsgemäße landwirtschaftliche Verwendung sichergestellt sein.

Erläuterung zu Nebenprodukterklärung

Der, in der Biogasanlage zum Einsatz kommende Wirtschaftsdünger in Form von Festmist und Gülle stammt ausschließlich aus regional ansässigen landwirtschaftlichen Betrieben, welche veterinärrechtlich zugelassen sind. Durch die vertraglich bedingte Verpflichtung der Lieferanten zur Rücknahme des, beim Biogaserzeugungsprozess entstehenden, hochwertigen Wirtschaftsdünger in Form von Gärrest, wird eine ordnungsgemäße landwirtschaftliche Verwendung sichergestellt, so dass die Anforderungen im Sinne des § 4, Abs.1 KrWG bedenkenlos erfüllt werden.

• Anlagenauslegung (beispielhafter Stoffmix)

Einsatzstoff	Menge [t/Jahr]	Menge [t/Tag]	oTS [%]	TS-Gehalt [%]	Gasausbeute [m³/(t*TS)]	Gasertrag [m³/a]
Maissilage	8.500	23,3	95%	34,0%	616	1.691.228
Getreideausputz	2.650	7,3	97%	90,0%	550	1.272.398
Putenmist	3.000	8,2	75%	55,0%	508	628.650
Rinderfestmist	9.050	24,8	85%	22,5%	532	920.792
HTK	3.000	8,2	74%	50,0%	475	525.825
sep. Gülle	33.000	90,4	86%	21,8%	435	2.671.094
Rindergülle	3.000	8,2	94%	8,5%	361	86.532
		0,0				
	62.200	170,4			Jahresertrag Biogas	7.796.518
					Tagesertrag	21.360
					Stundenertrag	890
<u>Gärrestmenge</u>						
1 Kubikmeter Biogas wiegt ca.			=			1,30 kg
es wird ca. eine Jahresmenge an Biogas produziert			=			7.796.518 m³
um diesen Betrag verringert sich die Einsatzmenge			=			10.135 Tonnen
Gärrestmenge beträgt somit			=			52.065 Tonnen/Jahr
inkl. Prozesswasser	1.000 t/a		=			53.065 Tonnen/Jahr 145,4 t/d
Separation 36% mit 350 m³ Rezirkulation pro Tag			=			495 t/d
Flüssigphase (mit Rezirkulation)			=			406,2 t/d
Festphase			=			89,2 t/d

• **Hilfsstoffe**

Nr.	Stoff	Lagerung	Durchsatz	Hinweis
H1	Elektr. Energie, Eigenbedarf	--	~ 3.970 MWh/a	Bezug aus BHKW-Anlage
H2	Wärmeenergie, Eigenbedarf	--	~ 3.500 MWh/a	Bezug aus BHKW-Anlage u. BGAA
H3	Maschinenöl / Schmierstoffe (Getriebe,-Hydrauliköl, sonst.)	ca. 800–1.200 l Gebinde: 200 / 50 / 20 L	~ 500 l/a	Rührwerke, usw.
H4	(5*) Motorenfrischöl	BHKW 2: 1,2 m ³ BHKW 3: 1,2 m ³	~ 1,5 t/a	BHKW – Motore Radlader
H5	Kühlmittel	1.000 l	--	BHKW, Kein Verbrauch
H6	Diesel	1.000 l	~ 7.500 l/a	Verbrauch durch Radlader
H7	(1*) Eisen-Hydroxid	2.000 kg (Sackware)	~ 8.000 - 10.000 kg/a	Feststoff als Sackware
H8	Spurenelement	20 kg	--	Feststoff
H9	(2*) Aktivkohle	BHKW: 2x 3m ³ BGAA: 6 m ³	~ 2.600 kg/a	unbeladen
H10	(3*) Harnstoff (AdBlue)	5 m ³	~ 1,6 l/h ~ 1 m ³ /a	Verbrauch im BHKW 2
--	(4*)Prozesswasser	--	ca. 1.000 l/a	Verbrauch im Fermentationsprozess

(1*) Die Einbringung durch Zugabe in die Beschicker

(2*) für die Gesamt-Biogasproduktionsmenge zur Aufbereitung (BHKW-Anlage, BGAA)

(3*) bei Vollastbetrieb des BHKW 2 (ca. 500 - 600 h/a)

(4*) Niederschlagswasser (verschmutzt/unverschmutzt), Kondensat

(5*) ca. 5-6 Ölwechselintervallen (6*135 l) / Verbrauch von 0,2 g/kWh bei ca. 4.000 MWh/a

• **Zwischenprodukte**

Nr.	Stoff	Lagerung	Durchsatz	
Z1	Biogasproduktion (brutto)	~ 4.490 m ³ (1*)	7.796.518 Nm ³ /a (~ 10.135 t/a)	~ 21.360 m ³ /d ~ 890 m ³ /h
Z2	Gärsubstrat, gesamt	--	~ 53.065 t/a (2*)	~ 145 t/d
Z3	Kondensat (3*)	--	~ 312 m ³ /a	~ 40 g/m ³

(1*) nur freistehender Doppelmembran-Gasspeicher

(2*) Gesamt-Gärrest inkl. 1.000 m³ Prozesswasser

(3*) Rückführung als Prozesswasser

• **Ausgang**

Produkte

Nr.	Stoff	Lagerung	Durchsatz	
P1	Gärrest, flüssig	10.480 m ³ (GRL 101 & 102)	20.440 t/a	~ 56 t/d
P2	Gärrest, fest	~ 750 m ³	32.485 t/a	~ 89 t/d
P3	Biomethan	--	3.112.500 m ³ /a	
P4	Elektrische Energie BHKW zur Eigenversorgung	--	~ 4.030 MWh/a	(bei 54,4 % CH ₄)
P5	Thermische Energie: BHKW/RTO	--	~ 4.577 MWh/a	

Abfälle (Gesamtanlage)

Nr.	Stoff	Lagerung	Durchsatz	
--	Abgasemissionen – BHKW 2	--	4.254 kg/h (feucht) / ca. 500-600h/a	
--	Abgasemissionen – BHKW 3	--	4.254 kg/h (feucht) / ca. 8.200 h/a	
--	Abgasemissionen – BGAA (RNV)	--	max. 400 Nm ³ /h - Prozessgas ~ 600 Nm ³ /h – Rohgas (Abgas)	
A1*	Altöl (nichtchloriert)	Gebinde: 200 l BHKW: 2.000 l	BE01:~0,5 t/a BE02: ~0,75 t/a	AVV: 130205
A2	Beladene Filter, kont. Betriebsmittel	--	~ 0,2 t/a	AVV: 150202
A3	Siedlungsabfall (Verpackungsmaterial, Hausmüll)	--	~ 1 t/a	AVV: 200301
A4	Metallschrott	--	~ 0,5 t/a	AVV: 1704
A5	Aktivkohle (beladen)	--	~ 4 t/a	AVV: 150203
A6	Katalysatoren	--	~ 0,2 t/a	AVV: 160807

*Die zugeführte Menge an Frischöl (H₄ = 1,5 t/a) gegenüber der Altölmenge von ca. 0,75 t/a unterscheidet dahingegen, dass ca. 0,75 t/a an Motorenfrischöl im Motor verbraucht wird.

Abwasser

Bei der Biogaserzeugung fällt kein sonstiges Abwasser (Prozessabwasser) an.

Das im Betriebsgebäude anfallende sanitäre Abwasser wird in einer abflusslosen Grube gesammelt und bei Bedarf durch ein Entsorgungsfachbetrieb entleert und einer Kläranlage zugeführt.

4.1.2.3 Betriebseinheiten (Übersicht) mit Darstellung des Planstandes

BE	Betriebseinheit	Nr.	Anlagenteile
01.01	Annahme u. Substratzwischenlagerung	1.01.1 + 2	Annahmebehälter f. Gülle, Schmutzwasser und Rezirkulat (Vorgrube 1 + 2)
		1.01.3 + 4	Lagerplatz 1 + 2
01.02	Einsatzstoffzufuhr	1.02.1 + 2	Aufgabe-/Feststoffdosierer 1 + 2
01.03	Biogasproduktion	1.03.1 - 4	Hauptfermenter (EUCCO 1-4)
		1.03.5 - 10	Nachfermenter (COCCUS 1 – 6)
01.04	Biogaslagerung	1.04.2	Freistehender Doppelmembran-Gasspeicher (externer Gassack)
01.05	Gärrestmanagement (Behandlung/Lagerung)	1.05.1 + 2	Gärrestlager 101 u. 102
		1.05.8	Separationsanlage
		1.05.10	Abfüllplatz
01.06	Peripherie	1.06.1	Annahmehalle
		1.06.2 + 3	2x Pumpenraum
		1.06.4	1x Elektroraum
		1.06.10	Betriebsgebäude
		1.06.11 + 12	Biofilter mit Abluftwäscher
		1.06.13	Waage
		1.06.14	Abfüllplatz f. BHKW
		1.06.15	Holztrocknung
		1.06.16	Notstromaggregat
		1.06.17-19	3x Kondensatschacht
--	Versickerungsmulde		
--	Löschwasserbrunnen		
02	Biogasaufbereitung/-Verwertung	2.01.2 + 3	BHKW-Anlage (BHKW 2+3)
		2.03	Biogaskonditionierung f. BHKW-Anlage
		2.02	3x Trafostation
		2.04	Biogasnotfackel
		2.05	Biogasaufbereitung (BGAA) f. Biomethan
		2.05.1	Biogaskonditionierung f. BGAA
		2.05.2	Schwachgasverwertung – RTO (RNV)

Siehe hierzu auch Abschnitt 4.10 und 4.11 (Fließbilder und Maschinenaufstellplan)

4.1.2.4 Anlagen-Komponentenbeschreibung

BE	Nr.	Anzahl	Anlagenteil	Werksbezeichnung	Index*	Verwendung	Ausführung / - Ausstattung	Größe
Annahme/Zwischenlagerung und Substratzufuhr	1.01.1	1	Vorgrube 1	CALIX250	Bestand Techn. Ausbau	Annahme und Zwischenlagerung von Rindergülle, Rezirkulat und Prozesswasser	Unterirdisch angeordnete Beton-Rundbehälter in der Annahmehalle	je Ø9/h4 m $V_{(Ne)} = 230m^3$
	1.01.2	1	Vorgrube 2	CALIX250	Bestand k. Ä.		Technischer Ausbau-Vorgrube 1 durch: - Tauchmotorrührwerk – Flyght - Drehkolbenpumpe	13 kW 11 kW/67m ³ /h
	1.01.3	1	Lagerplatz 1	--	Bestand k. Ä.	Zwischenlagerung von Fest-Gärrest	Befestigte Fläche unterhalb der Separation in der Annahmehalle	~ 250 m ²
	1.01.4	1	Lagerplatz 2	--	Bestand k. Ä.	Zwischenlagerung von Fest-Einsatzstoffen	Befestigte Fläche in der Annahmehalle	~ 200 m ²
	1.02.1	1	Feststoffdosierer 1 mit Flüssigeintragsystem	PASCO	Neuinstallation	Fütterungssystem für Feststoffe	Feststoffdosierer Konrad Pumpe Annahmebehälter mit Flüssigfütterung „EnergyJet“ und RotaCut	~ 84 m ³ 70 – 80 m ³ /h
	1.02.2	1	Feststoffdosierer 2 mit Flüssigeintragsystem	PASCO	Bestand k. Ä.	Fütterungssystem für Feststoffe	Annahmebehälter mit Flüssigfütterung „PreMix“	~ 80 m ³
Biogasproduktion (Fermentation)	1.03.1 1.03.2	2	Hauptfermenter 1 + 2	EUCO (Linie 1)	Bestand Restauration	Durchflussfermenter für die 1.Vergärungsstufe der Linie 1	2 parallel angeordnete Quader-Fermenter aus Stahlbeton mit Längsrührwerk 20m x 5,5m x 5,5m (LxBxH) Beschreibung – Restauration siehe 4.1.2.5	2x $V_{(Ne)} = 540m^3$
	1.03.3 1.03.4	2	Hauptfermenter 3 + 4	EUCO (Linie 2)	Bestand Restauration	Durchflussfermenter für die 1.Vergärungsstufe der Linie 2	2 parallel angeordnete Quader-Fermenter aus Stahlbeton mit Längsrührwerk 20m x 5,5m x 5,5m (LxBxH) Beschreibung – Restauration siehe 4.1.2.5	2x $V_{(Ne)} = 540m^3$
	1.03.5	1	Nachfermenter 1 (ehem. Gärrestlager 1)	COCCUS 1 (Linie 1)	Bestand >Umnutzung zu Nachfermenter u. Austausch	Grubenspeicherfermenter für die Vergärungsstufe 2 der Linie 1	Rundbehälter aus Stahlbeton, Sohle aus Ortbeton waagrecht, Øi: = 18,0 m; Hi = 9,0 m >Betondecke >Fermenterheizung	$V_{(Ne)}=2.060m^3$ FB ~ 0,9 m

					der Rührwerkstechnik		>Wanddämmung mit Trapezblech > 2x Rührwerk - REMEX	
1.03.6	1	Nachfermenter 2 (ehem. Gärrestlager 2)	COCCUS 2 (Linie 1)	Bestand >Umnutzung zu Nachfermenter u. Austausch der Rührwerkstechnik	Grubenspeicherfermenter für die Vergärungsstufe 2 der Linie 1	Rundbehälter aus Stahlbeton, Sohle aus Ortbeton waagrecht, Øi: = 18,0 m; Hi = 9,0 m >Betondecke >Fermenterheizung >Wanddämmung mit Trapezblech > 2x Rührwerk - REMEX	V _(Ne) =2.060m ³ FB ~ 0,9 m	
1.03.7	1	Nachfermenter 3	COCCUS 3 (Linie 2)	Bestand >Änderung durch Austausch der Rührwerkstechnik	Grubenspeicherfermenter für die Vergärungsstufe 2 der Linie 2	Rundbehälter aus Stahlbeton, Sohle aus Ortbeton waagrecht, Øi: = 21,0 m; Hi = 9,0 m >Betondecke >Fermenterheizung >Wanddämmung mit Trapezblech > 2x Rührwerk - REMEX	V _(Ne) =2.805m ³ FB ~ 0,9 m	
1.03.8	1	Nachfermenter 4	COCCUS 4 (Linie 1)	Bestand >Änderung durch Austausch der Rührwerkstechnik	Grubenspeicherfermenter für die Vergärungsstufe 2 der Linie 1	Rundbehälter aus Stahlbeton, Sohle aus Ortbeton waagrecht, Øi: = 21,0 m; Hi = 9,0 m >Betondecke >Fermenterheizung >Wanddämmung mit Trapezblech > 2x Rührwerk - REMEX	V _(Ne) =2.805m ³ FB ~ 0,9 m	
1.03.9	1	Nachfermenter 5	COCCUS 5 (Linie 2)	Bestand >Änderung durch Austausch der Rührwerkstechnik	Grubenspeicherfermenter für die Vergärungsstufe 3 der Linie 2	Rundbehälter aus Stahlbeton, Sohle aus Ortbeton waagrecht, Øi: = 21,0 m; Hi = 9,0 m >Betondecke >Fermenterheizung >Wanddämmung mit Trapezblech > 2x Rührwerk – REMEX	V _(Ne) =2.805m ³ FB ~ 0,9 m	
1.03.10	1	Nachfermenter 6	COCCUS 6 (Linie 1+2)	Bestand >Änderung durch Austausch der Rührwerkstechnik	Grubenspeicherfermenter für die Vergärungsstufe 3 der Linie 1+2	Rundbehälter aus Stahlbeton, Sohle aus Ortbeton waagrecht, Øi: = 21,0 m; Hi = 9,0 m >Betondecke >Fermenterheizung >Wanddämmung mit Trapezblech > 2x Rührwerk – REMEX	V _(Ne) =2.805m ³ FB ~ 0,9 m	

Biogas-lagerung	1.04.2	1	Freistehender Doppelmembran-Gasspeicher (Gassack)	--	neu	Biogasspeicher	Externer, freistehender Doppelmembran-gasspeicher -Über/-Unterdrucksicherung -Edelstahl-Flachprofil auf Fundament mit Folie -Umwälzverdichter	$V_{(max)} \sim 4.490 \text{ m}^3$ $H_{(Kuppel)} \sim 16 \text{ m}$, $\varnothing \sim 22,30 \text{ m}$ 950 m ³ /h
	Gärrestbehandlung/- Lagerung							
Gärrestbehandlung/- Lagerung	1.05.1	1	Gärrestlager 101 (Typ Henze)	SULA 1	Bestand >k. Ä.	Lagerung vergorenes Substrat	Rundbehälter aus Stahlfertigteilen, Sohle Ortbeton. $\varnothing_i = 19,6 \text{ m}$; $H_i = 18,28 \text{ m}$	$V_{(Ne)} = 5.450 \text{ m}^3$ FB ~ 0,2 m
	1.05.2	1	Gärrestlager 102 (Typ Henze)	SULA 2	Bestand >k. Ä.	Lagerung vergorenes Substrat	Rundbehälter aus Stahlfertigteilen, Sohle Ortbeton. $\varnothing_i = 19,6 \text{ m}$; $H_i = 16,88 \text{ m}$	$V_{(Ne)} = 5.030 \text{ m}^3$ FB ~ 0,2 m
	1.05.8	1	Separationsanlage mit Festgärrestlager (1.01.3)	--	Bestand >k. Ä.	Fest/-Flüssig - Trennung des Gärsubstrats	2 Separatoren	20-25 m ³ /h
	1.05.10	1	Abfüllplatz	---	Bestand >Umnutzung/Erweiterung	Stellplatz für Tankfahrzeuge zur Abtankung Flüssiggärrest (Bestand) u. Befüllung der Anlage mit Gülle (neu)	Flüssigkeitsdichte Manipulationsfläche mit Abtankvorrichtung und Einlaufschacht. >Beschreibung zur Umnutzung siehe 4.1.2.5	A ~ 24 m ²
Peripherie	1.06.1	1	Annahmehalle	--	Bestand >k. Ä.	Aufnahme für BE 1.01 und 1.02	LxB (46,0 x 30,0) m	A ~ 1.380 m ²
	1.06.2	1	Pumpenraum 1	--	Bestand >Techn. Ausbau	Aufnahme der Pumptechnik	Anbau an Hauptfermenter 1+2 Technischer Ausbau – siehe 4.1.2.5	91 m ²
	1.06.3	1	Pumpenraum 2	--	Bestand >techn. Ausbau	Aufnahme der Pumptechnik Gebindelager	Anbau an Hauptfermenter 3+4 Technischer Ausbau – siehe 4.1.2.5	136 m ²
	1.06.4	1	Elektroraum	--	Bestand >k. Ä.	Aufnahme der Elektrotechnik	Anbau an Pumpenraum 1	45 m ²
	1.06.5	1	Sammeltank f. Niederschlagswasser	--	Rückbau	--	$\varnothing_i = 14,6 \text{ m}$; $H_i = 14,6 \text{ m}$	$V = 2.450 \text{ m}^3$
	1.06.6	4	Sauerstoffgeneratoren	--	Neuinstallation	Zentrale Sauerstoffanlage zur Vorentschwefelung Alternativ: Dezentrale Anlagen je Behälter	Sauerstoffanlage PSA-0-135, 90% O ₂	4 Nm ³ /h 30l/h

1.06.10	1	Betriebsgebäude	--	Bestand >k. Ä.	Büro, Sanitäreinrichtungen (Dusche, WC, Umkleide), Be- sprechungsraum	2 stöckige Containereinheit	A~30 m ² H=5,6 m
1.06.11	1	Abluftwäscher	--	Bestand >Wiederin- betrieb- nahme	Vorstufe zur Abluftreinigung	Rundbehälter aus Kunststoff	--
1.06.12	1	Biofilter	--	Bestand >Änderung durch Rück- bau – Reak- torbeet 1	Reinigung der Absaugluft aus der Annahmehalle	<u>Bestand</u> 2 Reaktorbeete mit je 300 m ² <u>Neu</u> 1 Reaktorbeet mit 300 m ²	300 m ²
1.06.13	1	Fahrzeugwaage	--	Bestand k. Ä.	Mengenerfassung – In/-Out- putmaterial	LXB (18,0 x 3,0) m	54 m ²
1.06.14	1	Abfüllplatz für BHKW-An- lage	--	Neuerrich- tung	Stellplatz für Tankfahrzeug zur Betankung der BHKW	LXB (8,0 x 4,0) m Ausführung nach TRwS 786 (Beschreibung siehe Kap. 7)	32 m ²
1.06.15	1	Holztrocknungsanlage	--	Bestand k. Ä.	Trocknung von Holzgut	--	--
1.06.16	1	Notstromaggregat	NSA	Neu	Not-Stromversorgung	Das Notstromaggregat hinsichtlich Her- steller, Typ, Größe, usw. befindet sich aktuell in Planung.	--
1.06.17	1	Kondensatschacht	--	Bestand k. Ä.	Entwässerung der Gasleitun- gen der BHKW - Anlage	Schacht aus Stahlbetonfertigteilen mit Kondensatpumpe	Ø1,0 m H2,5 m
1.06.18 u. 19	2	Kondensatschacht 1 + 2	--	Neu	Entwässerung der Gasleitun- gen BGAA und Gasspeicher	Schacht aus Stahlbetonfertigteilen mit Kondensatpumpe	Ø1,0 m H2,5 m
--	1	Versickerungsmulde	--	Bestand k. Ä.	Niederschlagswasserbeseiti- gung	Erdbecken	--
--	1	Löschwasserbrunnen	--	Bestand k. Ä.	Brandschutzmaßnahme	Ausführung gem. Anforderung	min. 200 m ³
--	--	Gasleitungen	--	Bestand Neu	Gastransport	Gaspendelleitung, erdverlegt aus PE	DN 250 / 200
--	--	Kondensatleitungen	--	Bestand Neu	Kondensatausschleusung	PE-Leitungen, erdverlegt	DN100
--	--	Substratleitungen	--	Bestand neu	Substrattransport	Gärrest/-und Gülleleitungen aus Edel- stahl und PVC komplett oberirdisch ver- legt	DN150/200

	--	--	Heizleitungen	--	Bestand / Neu	Behälterheizung	Teilweise Erneuerung der Heizungstechnik im Rahmen der Revisionsarbeiten.	DN32
	--	1	Umwallation	--	Bestand Ertüchtigung	Sekundäre Sicherheitseinrichtung gegen Substrataustritt im Schadensfall	Ausführung gem. externer Planung Siehe Kap. 7 / 7. 9	--
Biogasaufbereitung / -verwertung	2.01.1	1	BHKW-Container	--	Rückbau	--	--	--
	2.01.2	1	Blockheizkraftwerk 2 (BHKW) u. Generator im Container	BHKW 2	Neu (ehem. Satelliten-BHKW der Fa. Kipp) ersetzt BHKW 2	Biogasverwertung als Redundanz für BHKW 3	Gasmotor, Typ: MWM TCG 2016 V16 C mit: -Generator - Mirelli MJB 450 MB4 -Notkühler -Wärmetauscher zur Wärmeauskoppelung -Frisch/-Altöltank -Abgaskamin mit Schalldämpfer u. Oxi/SCR Kat. -AdBlue-Tank -Containereinheit	800 kWel 764 kWth 1.878 kWFwl Je 1.200 l (12,2x3,2x3,1)m
	2.01.3	1	Blockheizkraftwerk 3 (BHKW) u. Generator im Container	BHKW 3	Bestand >k. Ä.	Biogasverwertung zur Eigenstrom / - und Wärmeerzeugung	Gasmotor, Typ: MWM TCG2016V16C mit: -Generator- Mirelli MJB 450 MB4 -Notkühler -Wärmetauscher zur Wärmeauskoppelung -Frisch/-Altöltank -Abgaskamin mit Schalldämpfer u. Oxi-Kat -Containereinheit	800 kWel 764 kWth 1.878 kWFwl Je 1.200 l (12,2x3,2x3,1)m
	2.01.5	1	AdBlue-Lagertank	--	Neu	Lagertank für AdBlue – BHKW 2	DIBt-zugelassene Kompakt-Tankanlage Beschreibung – siehe 4.1.2.5	5 m³
	2.02	3	Trafostation	--	Bestand >k. Ä.	Strom – Bezug/- Einspeisestation	Kompakt-Trafostationen aus Beton-Fertigelementen	1.250 kVA
	2.03	1	Gasaufbereitung (Konditionierung) für BHKW – Anlage	--	Bestand >k. Ä.	Biogasaufbereitung für Verwertung in BHKW-Anlage	- Verdichter - Kühler	--

							- Aktivkohlefilter zur Feinentschwefelung	
	2.04	1	Gas-Notfackel	--	Bestand >k. Ä	Biogasverwertung bei Ausfall BHKW-Anlage, BGAA	Automatische Fackelanlage Steuerung und Zündanlage, Flammendurchschlagsicherung, Armaturen	2.000 m³/h
	2.05	1	Biogasaufbereitungsanlage - Membrantechnologie	BGAA	Neu	Biogasveredelung zu Biomethan	Membranaufbereitungssystem M-Series Model 800 Containereinheit für Gasverarbeitung Containereinheit für Kontrollsystem	677 Nm³/h (Rohgas), ca. 375 Nm³/h (Biomethan) 40 Fuß 20 Fuß
	2.05.1	1	Gaskonditionierung für BGAA	--	Neu	Biogasaufbereitung für Verwertung in BGAA	- Trocknung/Kühlung - Feinentschwefelung (Ak-filter) - Verdichtung (siehe hierzu auch techn. Dok. 4.12)	6 m³
	2.05.2	1	RTO - Nachverbrennung	RNV	Neu	Schwachgasverwertung	- Reaktorkammern mit keramischer Speicherelemente - Erhitzer - Abgasventilator /- mit Kamin	ca. 600 Nm³/h

*k. Ä. = keine Änderung

Siehe hierzu auch den unter Pkt. 4.11 als Anlage beigefügten Maschinenaufstellplan

4.1.2.5 **Textliche Beschreibung der Anlagenkomponenten**

Hinweis: zur besseren Differenzierung sind Bestandsanlagen ohne bauliche oder technische Änderungen kursiv dargestellt. Änderungen hingegen normal in blauer Schriftfarbe.

Betriebseinheit 1.01 und 1.02 – Annahme/Zwischenlagerung und Substratzufuhr

Zur Lagerung der schüttfähigen Substrate steht eine geschlossene Stahlbauhalle mit Abmessungen von ca. 30,0 m Breite und ca. 46,0 m Länge zur Verfügung. Sie ist im vorderen Bereich (westliche Hälfte) mit einer Firsthöhe von 14,3m und im hinteren Bereich (östliche Hälfte) mit einer Firsthöhe von 9,8m errichtet. Das Dach ist als flaches Satteldach ausgeführt.

Diese Halle verfügt über eine Einfahrt an der westlichen Giebelwand mit Sektionaltor und Tür. Der Innenbereich ist teilweise mit Betonblöcken (sog. Legosteine) ausgelegt, welche als Anschüttwand für die Lagerplätze 1 + 2 dienen. Die Betonblöcke haben Abmessungen von ca. 1,6m x 0,8m x 0,4m und sind in ca. 6 Schichten aufgestellt, so dass eine Anschütthöhe von ca. 2,5m entsteht. Die Legosteine können bei einem Substrat mit einer Wichte von 9 kN/m³ bis zu 3,4m angeschüttet werden, ohne ihre Standfestigkeit zu verlieren.

In der Halle werden die angelieferten schüttfähigen Substrate kurzfristig gelagert, bevor sie mittels Radlader in die Feststoffeinträge gefüllt werden.

Zusätzlich zu den schüttfähigen Einsatzstoffen (Maissilage, Festmist, HTK, usw.) wird Rindergülle angeliefert, welche in den beiden Vorgruben in der Halle, ebenfalls bis zur Einbringung in den Biogasprozess, zwischengelagert werden.

Durch die Lagerung von Silagen, verschiedenen Mistarten und separiertem Material kommt es in der Halle zu Geruchsbelastungen, weswegen die Luft abgesaugt und über einen Biofilter mit Wäscher geführt wird.

Vorgrube 1 + 2 (1.01.1 und 1.01.2) – Bestand / Änderung – Vorgrube 1

Bei den beiden Vorgruben handelt es sich um komplett unterirdische Behälter mit befahrbarer Betondecke. Sie sind ca. 9m im Durchmesser und 4m hoch und verfügen über ein Nettovolumen von ca. 230m³. Sie sind mit Überfüllsicherungen und Füllstandsensoren ausgerüstet.

- Vorgrube 1 (1.03.1) (V netto = 230m³)
- Vorgrube 2 (1.03.2) (V netto = 230m³)

Die Vorgruben dienen zum einen zur Zwischenlagerung der angelieferten Gülle sowie zur Zwischenspeicherung von Rezirkulat als Prozesswasser für den Biogasbetrieb. Hierzu wird der Gärrest separiert und die flüssige Phase wird einerseits in die Vorgruben gepumpt, oder direkt in die Gärrestlager gefördert. Außerdem wird das anfallende Niederschlagswasser vom Vorplatz der Halle und den dortigen Fahrwegen, sowie des Abfüllplatzes in die Vorgruben eingeleitet.

Neu geplante technische Ausstattung – Vorgrube 1

- Einbau eines Tauchmotorenrührwerks der Fa. Flyght mit einer Leistung von 13 kW
- Installation einer Drehkolbenpumpe als Stofftransport zum Feststoffdosierer (11 kW/67 m³/h)
- Installation einer Absaugung über der Vorgrube zur gesicherten Abführung der Geruchsemissionen aus der Vorgrube mit Ableitung in den Abluftwäscher mit Biofilter.

Lagerplatz 1 + 2 (1.01.3 und 1.01.4) – Bestand / keine Änderung

Zur Zwischenlagerung der angelieferten schüttfähigen Einsatzstoffe dient der Lagerplatz 2 mit einer befestigten Fläche von ca. 200 m².

Die Lagerung des, aus der Separationsanlage anfallenden Fest-Gärrestes erfolgt auf dem Lagerplatz 1 mit einer Fläche von ca. 250 m². Der Fest-Gärrest fällt dabei von den darüber angeordneten Separatoren direkt auf die Lagerfläche und wird mittels Radlager in der Halle bis zu Abholung auf der Platte umgelagert.

Feststoffdosierer mit Flüssigeintragsystem (1.02.1 – neu / 1.02.2 - Bestand)

Die schüttfähigen Substrate werden in die Dosierbunker - als Feststoffdosierer, eingebracht. Der Dosierbunker fördert das Substrat durch einen „walking floor“ zur Stirnseite, an der das Substrat entnommen wird. An der Stirnseite sind im oberen Bereich zwei Fräsrollen installiert, die das Substrat auflockern und einer Walze, die unter dem Dosierbunker installiert ist, übergeben. Die untere installierte Schnecke fördert das feste Substrat zum Flüssigeintragssystem. Es besteht aus einem Anmischtrug, in den Flüssigkeit (Prozesswasser aus der Vorgrube) mittels einer Exzentrerschneckenpumpe zudosiert wird. Das angemischte Substrat wird anschließend in die Hauptfermenter gepumpt.

Der Übergang vom Feststoffeintragssystem zu den Behältern ist mit einem automatisch betätigten Schieber abgesichert.

Die beiden Dosierer verfügen über eine Vorlagekapazität von ca. 80 m³, so dass diese ca. 1x täglich mit Fest-Einsatzstoffen bestückt werden müssen.

Die Flüssigfütterungssysteme „EnergyJet“ am Dosierer 1 und „PreMix“ am Dosierer 2 dienen zum kontinuierlichen Anmischen und Fördern der Biomasse in die Hauptfermenter (EUCO 1-4).

Leistungsmerkmale-Flüssigfüttersysteme

- Vermischen von festen Inputstoffen mit einer flüssigen Phase zu einer homogenen Suspension
- Abscheidung von Schwergut vor der integrierten Pumpeneinheit
- Einbringung der gut aufbereiteten Suspension
- universell geeignet für unterschiedlichste Einsatzstoffe
- Beschickung mehrerer Fermenter problemlos möglich

Technische Beschreibung - Feststoffdosierer 01.02.01 - Neu

- Feststoffdosierer 80/3000, Hersteller Konrad Pumpe
- Working Floor, LxBxH 13,00 x 3,00 x 3,2 m, Ladehöhe 3,70 m, Volumen, ca. 84m³
- Austragssystem, Hydraulikaggregat und Wiegeeinrichtung
- Steuerung im Schaltschrank mit Hauptschalter, Not-Aus Relais, Signalleuchte
- Zerkleinerungstechnik und Flüssigfütterung mit:
 - EnergyJet EJ40-CS, 25 m³/h, 18,5 kW
 - Rotacut (RCX-58G), 70 m³/h, 16,5 kW
 - Übergabetrichter

Betriebseinheit 1.03 – Biogasproduktion (Fermentation)

Geplante Betriebsweise:

Die Anlage soll 3-stufig betrieben werden, mit:

- Hauptfermenter (EUCO 1-4) als Stufe 1,
- Nachfermenter (COCCUS 1 – 4) als Stufe 2 und
- Nachfermenter (COCCUS 5 + 6) als Stufe 3.

Praktisch gesehen wird die Anlage in 2 parallel betriebenen Linien unterteilt:

Linie 1: EUCO 1 + 2 senkt ab in > COCCUS 1 u. 2, von dort in COCCUS 4 u. dann in COCCUS 6.

Linie 2: EUCO 3 + 4 senkt ab in > COCCUS 3, von dort in COCCUS 5 und dann in COCCUS 6

Die Rezirkulation zum Anmischen der festen Substrate erfolgt aus COCCUS 3 und 4.

Die Rezirkulation zur TS-Einstellung erfolgt mittels Fugat aus der Separation aus COCCUS 6.

Siehe hierzu auch, als Anlage beigefügtes Fließschema unter 4.10

- **Vergärungsstufe 1**

Hauptfermenter - EUCO 1 -4 (1.03.1 – 1.03.4)- Bestand / Restauration

Das Material aus den Flüssigeintragssystemen der Feststoffdosierer gelangt über deren integrierte Pumpe in die Hauptfermenter. Bei den Hauptfermentern handelt es sich um liegende Behälter in Quaderform als Durchflussfermenter der Vergärungsstufe 1. Sie weisen Abmessungen von 20m x 5,5m x 5,5m (LxBxH) auf und verfügen über ein Nettovolumen von je 540m³.

- Hauptfermenter 1 (1.03.1) (V netto = 540m³) > EUCO - Linie 1
- Hauptfermenter 2 (1.03.2) (V netto = 540m³) > EUCO - Linie 1
- Hauptfermenter 3 (1.03.3) (V netto = 540m³) > EUCO - Linie 2
- Hauptfermenter 4 (1.03.4) (V netto = 540m³) > EUCO - Linie 2

Jeder Hauptfermenter ist mit einem Rührwerk als Langachsrührwerk mit horizontaler Achse und hiervon vertikal abgehenden Paddeln ausgerüstet. Das Material aus dem Flüssigeintragssystem kann so optimal mit der bedarfsweisen zudosierten Flüssigkeit gemischt werden. Die vier Behälter sind gasdicht verschlossen und am Gassystem angebunden.

Die Behälter sind ca. 2,0m ins Erdreich eingelassen und gemäß dem NRW- Anforderungskatalog für Biogasanlagen ausgeführt.

Restauration - EUCO 1 (Linie 1)

- Rührwerksaustausch -(Erneuerung)
- Rück – und Umbau der Ein – u. Austragstechnik durch Umstellung der Fütterungstechnik
- Allgemeine Revisionsarbeiten (technische Instandsetzung)

Restauration - EUCO 2 (Linie 1)

- Rück – und Umbau der Ein – u. Austragstechnik durch Umstellung der Fütterungstechnik
- Allgemeine Revisionsarbeiten (technische Instandsetzung)

Restauration - EUCO 3 u. 4 (Linie 2)

- Allgemeine Revisionsarbeiten (technische Instandsetzung)

- **Vergärungsstufe 2**

Linie 1: Nachfermenter - COCCUS 1, 2, 4 (1.03.5/6/8) – Bestand / Änderung der Heiz / Rührwerks/-u. Pumpentechnik

Das volldurchmischte Substrat gelangt nach Durchlaufen der Hauptfermenter in die Nachfermenter. Die Befüllung erfolgt durch die beiden Pumpstationen.

Die Betriebsweise läuft so ab, dass der zu befüllende Behälter erst um die zu befüllende Substratmenge in einen anderen Behälter entleert wird, bevor er befüllt wird, da keine freien Überläufe installiert sind. Die Befüll- und Entleervorgänge erfolgen automatisch, die Behälter verfügen über Füllstandsensoren, durch die der Füllstand genau vorgegeben und eingestellt ist. Die Fermenter werden nicht parallel mit Substrat beschickt, sondern das Substrat durchläuft diese Behälter nacheinander.

Als Nachfermenter der Linie 1 werden COCCUS 1 und 2 aus den Hauptfermentern (EUCCO 1 + 2) angefahren, welche schließlich in den Nachfermenter COCCUS 4 absenken.

Nachfermenter – COCCUS 1 + 2 (1.03.5 und 1.03.6) > Umnutzung

Die ursprünglich als Fermenter errichteten Stahlbeton-Rundbehälter wurden zwischenzeitlich als Gärrestlager ohne Heizbetrieb verwendet. Da diese zukünftig wieder in den Fermentationsprozess (Stufe 2) eingebunden werden sollen, findet demnach eine quasi Re-Umnutzung als Fermenter statt. Dabei wird der Heizbetrieb in den gasdicht ausgeführten Behältern wieder aufgenommen und die entsprechende Rührwerks/- und Pumpentechnik erneuert.

Die Nachfermenter 1+2 sind in Stahlbetonbauweise, in den Abmessungen $D_i = 18,0\text{ m}$ und $H_i = 9,0\text{ m}$, mit Heizung errichtet. Sie verfügen über eine gasdichte Stahlbetondecke und über keinen Gasspeicher. Sie sind ca. 1,7m ins Erdreich eingelassen und verfügen über ein Bruttovolumen von ca. 2.290 m^3 und bei einem Freibord von ca. 0,9 m über ein Nettovolumen von ca. 2.060 m^3 .

Eine wirkungsvolle Durchmischung des Substrats in den Fermentern wird durch jeweils zwei neu installierte Paddelrührwerke garantiert. Beschreibung - Rührwerkstausch siehe 4.1.2.6.

Nachfermenter - COCCUS 4 (1.03.8)

Der Nachfermenter – COCCUS 4 ist in Stahlbetonbauweise, in den Abmessungen $D_i = 21,0\text{ m}$ und $H_i = 9,0\text{ m}$, mit Heizung errichtet. Er verfügt über eine gasdichte Stahlbetondecke und über keinen Gasspeicher. Der Behälter ist ca. 1,7m ins Erdreich eingelassen und verfügt über ein Bruttovolumen von ca. 3.117 m^3 und bei einem Freibord von ca. 0,9 m über ein Nettovolumen von ca. 2.805 m^3 .

Hieraus erfolgt die Rezirkulation zum Anmischen in die Hauptfermenter - EUCCO 1+2.

Eine wirkungsvolle Durchmischung des Substrats im Behälter wird durch jeweils zwei neu installierte Paddelrührwerke garantiert. Beschreibung - Rührwerkstausch siehe 4.1.2.6.

Ferner wird auch hier die Pumpentechnik erneuert – siehe hierzu auch 4.1.2.6

Linie 2: Nachfermenter - COCCUS 3 (1.03.7)

Als Nachfermenter der Linie 2 wird der COCCUS 3 aus den Hauptfermentern (EUCCO 3 + 4) angefahren, welcher schließlich in den Nachfermenter COCCUS 5 absenkt.

Der Nachfermenter – COCCUS 3 ist in Stahlbetonbauweise, in den Abmessungen $D_i = 21,0$ m und $H_i = 9,0$ m, mit Heizung errichtet. Er verfügt über eine gasdichte Stahlbetondecke und über keinen Gasspeicher.

Der Behälter ist ca. 1,7m ins Erdreich eingelassen und verfügt über ein Bruttovolumen von ca. 3.117 m³ und bei einem Freibord von ca. 0,9 m über ein Nettovolumen von ca. 2.805 m³.

Hieraus erfolgt die Rezirkulation zum Anmischen in die Hauptfermenter - EUCO 3+4.

Eine wirkungsvolle Durchmischung des Substrats im Behälter wird durch jeweils zwei neu installierte Paddelrührwerke garantiert. Beschreibung - Rührwerkstausch siehe 4.1.2.6.

Ferner wird auch hier die Pumpentechnik erneuert – siehe hierzu auch 4.1.2.6

- **Vergärungsstufe 3**

Nachfermenter - COCCUS 5 + 6 (1.03.9 und 1.03.10) – Bestand / Änderung der Rührwerkstechnik

Linie 1: Nachfermenter - COCCUS 5 (1.03.9)

Der Nachfermenter – COCCUS 5 ist in Stahlbetonbauweise, in den Abmessungen $D_i = 21,0$ m und $H_i = 9,0$ m, mit Heizung errichtet. Er verfügt über eine Stahlbetondecke und über keinen Gasspeicher.

Der Behälter ist ca. 1,7m ins Erdreich eingelassen und verfügt über ein Bruttovolumen von ca. 3.117 m³ und bei einem Freibord von ca. 0,9 m über ein Nettovolumen von ca. 2.805 m³.

Eine wirkungsvolle Durchmischung des Substrats in Behälter wird durch jeweils zwei neu installierte Paddelrührwerke garantiert. Beschreibung - Rührwerkstausch siehe 4.1.2.6.

Linie 1 + 2; Nachfermenter - COCCUS 6 (1.03.10)

Die parallel betriebenen Prozesslinien 1 + 2 werden schließlich im COCCUS 6, der ebenfalls als Nachfermenter dient zusammengeführt. Hieraus erfolgt die Rezirkulation zur TS-Einstellung mittels Fugat aus der Separation in die Vorgruben.

Der Nachfermenter – COCCUS 6 ist in Stahlbetonbauweise, in den Abmessungen $D_i = 21,0$ m und $H_i = 9,0$ m, mit Heizung errichtet. Er verfügt über eine Stahlbetondecke und keinen Gasspeicher.

Der Behälter ist ca. 1,7m ins Erdreich eingelassen und verfügt über ein Bruttovolumen von ca. 3.117 m³ und bei einem Freibord von ca. 0,9 m über ein Nettovolumen von ca. 2.805 m³.

Eine wirkungsvolle Durchmischung des Substrats in Behälter wird durch jeweils zwei neu installierte Paddelrührwerke garantiert. Beschreibung - Rührwerkstausch siehe 4.1.2.6.

Betriebseinheit 1.04 – Biogaslagerung

Separater Gasspeicher - Gassack (1.04.1) – Bestand / Stilllegung

Aufgrund altersbedingtem Verschleiß und dem Erreichen der Standzeit wird der bestehende Gasspeicher im Stahltank vom Gassystem getrennt und somit stillgelegt.

Freistehender Doppelmembran-Gasspeicher (1.04.2) - Neuerrichtung

Zur Speicherung des Biogases wird ein neu errichteter, freistehender Doppelmembran-Gasspeicher genutzt. Der Gasspeicher wird auf einem Fundament (Bodenplatte oder Betonring-Fundament) montiert. Das Biogas aus den Fermentern gelangt durch Rohrleitungen in den Gasspeicher und wird dort zwischengelagert.

Der Gasspeicher hat ein Volumen von max. ~ 4.490 m³. Er verfügt über eine automatische Gasfüllstandsmessung.

Diese Sensorik ermöglicht den Gasverwertungs - und den Notfackelbetrieb. Steigt das Füllvolumen des Gasspeichers an, so wird bei 90% Füllstand automatisch die Notfackel gestartet. Ein Ansprechen der Überdrucksicherung ist daher unwahrscheinlich. Trotzdem verfügt der Gasspeicher über eine Ausblaseöffnung, die mit einem automatischen Schieber verschlossen ist. Der Schieber öffnet bei 100% Gasfüllstand, so dass das Biogas entweichen kann, ohne den Gasspeicher durch den Überdruck zu beschädigen. (Die Gasfüllstandsmarke von 100% ist so eingestellt, dass der Gasspeicher ohne Druckaufbau gefüllt ist. Die Gefahr eines Überdruckes bei 100% Füllstand ist nicht gegeben.)

Technische Beschreibung

- Doppelmembran aus Gasspeicherfolie PELD und Wetterschutzfolie PVC- beschichtetes PES-Gewebe
- Befestigung mit Edelstahl Doppel Flachprofil verschraubt auf Fundament
- Höhe über OK Fundament ca. 16 m mit max. enthaltenes Gasvolumen über Behälterkante 4.490 m³
- Betriebsdruck +3,0 mbar/ -1,0 mbar Füllstandsmessung (Laser) mit Signal 4-20 mA
- Beruhigungssystem, Gasraumabschluss mit Dichtungsbahn Schutzvlieslage
- Gebläseset für Gasentnahme von 1.000m³/h
- Über-/Unterdrucksicherung DN200 Flex
- Elektrische Begleitheizung für Sicherung
- Mannloch
- Umwälzverdichter mit Durchsatzleistung ca. 950 Nm³/h

Zulagen für die Ausführung lt. Tras 120

- Membranausrüstung nach TRAS 120 nur bei Lichtgrau RAL 7035
- Druckmessbox Stützluft (-10 mbar bis +10 mbar)
- Signalisierung für die Baur Überdrucksicherung
- Redundante Gebläse Einheit

Technisches Datenblatt siehe Pkt. 4.12 als Anlage beigefügt.

Betriebseinheit 1.05 – Gärrestbehandlung/- Lagerung

Gärrestlager 101 & 102 (1.05.1 und 1.05.2) – Bestand / keine Änderung

Zur Lagerung des separierten, flüssigen Gärrestes an der Biogasanlage stehen zwei Gärrestlager mit Geruchsabdeckung zur Verfügung.

- Gärrestlager 101 (1.05.1) ($V_{\text{netto}} = 5.450\text{m}^3$) > $D=19,64\text{ m} / H = 18,30\text{ m}$, $FB \sim 0,2\text{ m}$
- Gärrestlager 102 (1.05.2) ($V_{\text{netto}} = 5.030\text{m}^3$) > $D=19,64\text{ m} / H = 16,90\text{ m}$, $FB \sim 0,2\text{ m}$

Bei den Behältern handelt es sich in der Bauweise um emailliert, geschraubte Stahlbehälter. Sie haben einen Durchmesser von 19,64m und eine Höhe von 18,30 m und 16,90 m und werden mit einem Freibord (FB) von ca. 0,2 m betrieben. Sie sind auf einer Fundamentplatte aufgestellt und geringfügig ins Erdreich eingelassen.

Zur Aufmischung des Gärrestes vor Entnahme sind die Gärrestlager mit einer Rührdüse ausgerüstet und verfügen zudem über ein Rührwerk, das durch Zapfwellenantrieb betrieben wird.

Aus Wasserschutzgründen sind sie mit einer Leckagefolie unter der gesamten Fundamentplatte versehen und verfügen über Kontrollschächte.

Separationsanlage (1.05.8): Bestand / keine Änderung

Zur Erzeugung von Prozesswasser und gleichzeitig zur Herstellung eines transportwürdigen Düngers (Fest-Gärrest) wird eine Separationsanlage, bestehend aus 2 Separatoren betrieben. Die Separatoren sind in der Halle auf einem Podest errichtet und werden über eine Pumpe mit Gärrest aus dem Nachfermenter - COCCUS 6 versorgt. Die, bei der Abpressung entstandene feste Phase wird auf die dafür vorgesehene Lagerfläche (1.01.3) unterhalb des Aufstellplatzes abgeworfen. Die flüssige Phase fließt entweder direkt in die Vorgruben oder wird mittels einer extra für die Separation vorgesehenen Pumpe in die Gärrestlager gepumpt.

Abfüllplatz mit Entnahmestation (1.05.10): Bestand / Umnutzung

Die Umnutzung des bestehenden Abfüllplatzes beläuft sich dahinaus, dass dieser zukünftig als quasi „Kombi-Abtankstation“ verwenden werden soll. Zum einen soll, wie gehabt Flüssiggärrest in die Tankfahrzeuge zur Abholung abgepumpt und zum anderen schließlich auch die angelieferte Gülle über diesen in die Anlage eingebracht werden.

Der bestehende Abfüllplatz ist angrenzend an den Behälter 102 errichtet, woraus auch die Gärrestentnahme zum Abtransport erfolgt.

Er ist aus flüssigkeitsdichtem Beton hergestellt und verfügt über einen Einlaufschacht. Von dem Einlaufschacht wird aufgefangener Gärrest in einen Sammelschacht geführt, von dem das Material dann mittels Schwimmerschalterpumpe in die Vorgrube 2 gepumpt wird. Die Entnahmestation verfügt über ein Doppelschiebersystem, wovon einer ein Schnellschlussschieber ist. Die Entnahmestation ist mit einer Leitplanke als Anfahrerschutz versehen.

Baulich Änderungen an der flüssigkeitsdichten Manipulationsfläche erfolgen nicht.

Die Gülleanlieferung hat einen eigenen, separaten Befüll-/ Abtankstutzen, woran eine neue, oberirdisch angeordnete Substratleitung angekoppelt wird, welche die Gülle aus dem Tankwagen in die Vorgrube 1 in der Annahmehalle transportiert. Die Abtankung der Gülle erfolgt analog der Gärrestentnahme, somit in einem geschlossenen System mit entsprechender Schiebertechnik (Sicherheitsvorrichtung).

Betriebseinheit 1.06 – Anlagenperipherie

Annahmehalle (1.06.1): Bestand / keine Änderung

Siehe Betriebseinheit 1.01 und 1.02

Pumpenraum 1 & 2 (1.06.2 und 1.06.3): Bestand / keine bauliche Änderung

Die Biogasanlage verfügt über zwei Pumpenräume mit Pumpstationen. Die zentralen Pumpstationen ermöglichen jederzeit die Befüllung bzw. Entleerung eines jeden Behälters in einen anderen Behälter, so dass bei einer technischen Störung, beispielsweise auch Behälterinhalte in die Vorgruben oder Gärrestlager gepumpt werden könnten. Die zu fördernden Mengen werden der Steuerung angegeben. Eine Überfüllung wird durch Füllstandsensoren, die bei einem maximalen Füllstand zur Abschaltung der Pumpen sorgen und eine Meldung auf das Handy des Betriebsleiters generieren, vermieden.

Der Pumpenraum 1 befindet sich im direkten Anschluss der Hauptfermenter (EUCO 1+2) und verfügt über eine Größe von ca. 91 m².

Der Pumpenraum 2 befindet sich im direkten Anschluss der Hauptfermenter (EUCO 3+4) und verfügt über eine Größe von ca. 136 m².

Im Pumpenraum 1 (EUCO 1+2) wird 1 neue Excenterschneckenpumpe installiert.

Im Pumpenraum 2 wird zudem eine Sauerstoffanlage (PSA 0-135 m³/h) zur Vorentschwefelung des Biogases installiert. Beschreibung siehe nachfolgend.

Elektroraum (1.06.4): Bestand / keine Änderung

Der Elektroraum dient der Aufnahme der Elektro-Schaltschränke. Dieser befindet sich im direkten Anschluss an den Pumpenraum 1 und verfügt über eine Größe von ca. 45 m².

Niederschlagswasser-Sammeltank (1.06.5): Bestand / (Rückbau)

Der oberirdisch errichtete Stahl-Sammeltank für Niederschlagswasser mit einem Nettovolumen von ca. 2.400m³ wurde aus betriebs/-sowie platztechnischen Gründen rückgebaut.

Entschwefelung - Sauerstoffanlage (1.06.6): Neu

Die Hauptentschwefelung findet mittels biologischer Entschwefelung und Einsatz von Eisenhydroxid statt. Zur Luftentschwefelung wird, mittels PSA Sauerstoff aufkonzentrierte Luft in die Behälter eingedüst, mit der die, in der Gasphase lebenden Schwefelbakterien den vorhandenen Schwefelwasserstoff zu elementarem Schwefel umwandeln. Die Zufuhrleitungen sind mit Rückschlagklappen versehen, so dass kein Biogas in die Membranpumpen/Ventilatoren gelangen kann. Die zudosierte Luftmenge erfolgt über die neu geplante zentrale Sauerstoffanlage und wird täglich kontrolliert, so dass die in den Sicherheitsregeln für Biogasanlagen angegebene Menge von max. 6% der Biogasproduktion unterschritten wird.

- Sauerstoffanlage PSA 0-135,2 Nm³/h, 90% O₂
- Installation im Pumpenraum 2

Zusätzlich wird Eisenhydroxid verwendet, das über den Feststoffeintrag eingebracht wird. Eisenhydroxid ist ungefährlich und kein wassergefährdender Stoff (s. Sicherheitsdatenblatt unter Kap. 11/11.1 als Anlage beigefügt). Dieser wird in der Halle gelagert.

Betriebsgebäude (1.06.10): Bestand / keine Änderung

Den Beschäftigten stehen ein entsprechender Pausen-/Aufenthaltsraum, ein Umkleidebereich sowie sanitäre Anlagen und Einrichtungen im Büro-/Sozialcontainer zur Verfügung. Der Büro-/Sozialcontainer ist als Fertigcontainer mit Flachdach hergestellt.

Die in den Sanitär- und Sozialcontainern anfallenden Abwässer werden in einer wasserdichten, abflusslosen Abwassergrube gesammelt. Die Abwassergrube wird nach Bedarf von zugelassenen Entsorgungsunternehmen geleert und das Abwasser wird zu einer Kläranlage transportiert.

Das in den Sozialcontainern benötigte Frischwasser wird über Trinkwasserleitungen der Fa. SoepenberGmbH bezogen.

Parkplätze für die Mitarbeiter sowie Besucherparkplätze sind in ausreichender Anzahl an der nord-westlichen Hallenseite vorhanden.

Abluftwäscher (1.06.11): Bestand / Wiederinbetriebnahme



Abb.: Abluftwäscher DN200

Im Zuge der nachfolgend beschriebenen Änderung des Biofilters durch Rückbau des Filterbeets 1 soll der bestehende, derzeit stillgelegte Abluftwäscher wieder in Betrieb genommen werden.

Durch Einsprühen von Flüssigkeit (hier: Schwefelsäure) wird die Abluft im Wäscher bis zur Sättigungsgrenze befeuchtet. Dabei werden Stoffe aus der Gasphase in die flüssige Phase absorbiert und im Gas mitgeführte Partikel ausgewaschen. Somit wird die Abluft vorm Biofilter vorbehandelt und für den nachfolgenden biologischen Prozess aufbereitet.

Die benötigte Schwefelsäure wird in einem IBC-Behälter beim Wäscher vorgehalten.

Biofilter (1.06.12): Bestand / Änderung durch Rückbau Filterbeet 1

Die Abluft der Halle, sowie der Vorgruben wird zur Biofilteranlage geführt und dort durch die Reduzierung von Geruchsstoffen gereinigt. Die Biofilteranlage verfügt zukünftig nur noch über ein Füllkörpervolumen von 1x 600m³, da das Filterbeet 1 aufgrund der Errichtung des neu geplanten Gassacks, aus platztechnischen Gründen rückgebaut werden muss.

Da, der bestehende Biofilter mit 2 Reaktorbeeten ursprünglich für eine Abfallanlage geplant bzw. ausgelegt wurde, werden aufgrund des aktuellen Substratmanagements (NawaRo u. Wirtschaftsdünger) und Lagerung von Festgärrest in der Technikhalle die geforderten Grenzwerte, i. v. mit dem vorgeschalteten Abluftwäscher weiterhin eingehalten.

Da in der Halle nur NawaRo's und verschiedene Mistarten gelagert werden ist eine Entstehung von Schwefelwasserstoff auszuschließen. Die Vorgruben lagern kurzzeitig Rindergülle, geringe Mengen an flüssigem Gärrest aus der Separation, sowie verschmutztes Niederschlagswasser, die zeitnah in den Fermentationsprozess gefördert werden. Auch hier ist eine Entstehung von Schwefelwasserstoff unwahrscheinlich.

Das Füllgut des Biofilters ist stets feucht zu halten und wird daher mit Wasser besprüht. Überschusswasser, das durch das Füllgut hindurch fließt, wird in einem Behälter gesammelt und direkt den Vorgruben der Biogasanlage zugeführt. Es fällt ansonsten kein Abwasser an.

Fahrzeugwaage (1.06.13): Bestand / keine Änderung

Die anliefernden Fahrzeuge befahren vor Einfahrt in die Halle die Unterflur-Fahrzeugwaage. Die Waage hat Abmessungen von 18m x 3m. Sie ist für überbreite Fahrzeuge geeignet. Die Waage kann vom Sozial-/Bürocontainer eingesehen werden, so dass die Wiegevorgänge stets überwacht und kontrollierbar sind.

Abfüllplatz f. BHKW – Anlage (1.06.14) - Neuerrichtung

Der Abfüllplatz besteht aus einer asphaltierten od. betonierten, ca. 32 m² großen Manipulationsfläche mit Gefälle zu einen, im Zentrum angeordneten Einlaufschacht zur Aufnahme des dort anfallenden Niederschlagswassers. Zum Schutz vor Eintritt von Niederschlagswasser, der angrenzenden Flächen in die Abfüllfläche, ist dieser mit einer Aufkantung aus z. B. Betonrinnsteinen umrandet.

Der vorgesehene Abfüllplatz dient zum einen zur Entleerung des in den BHKW-Containern, in Lagertanks gelagerte Altöl sowie zur Befüllung der Frischöllagertanks in den Containern, durch absaugen in bzw. abfüllen aus den entsprechenden Tankfahrzeugen.

Die Anschlüsse für die jeweilige Befüllung bzw. Entleerung befinden sich jeweils in den BHKW-Containern.

Ferner wird Harnstoff für den BHKW-Betrieb benötigt. Dieser wird ebenfalls durch ein Tankfahrzeug angeliefert und auf dem Abfüllplatz zum AdBlue-Lagertank abgepumpt.

Die Ausführung des Abfüllplatzes erfolgt gem. den wasserr. Vorgaben. Siehe hierzu Kap. 7

Kondensatschacht (1.06.17): Bestand / keine Änderung (1.06.18 u. 19) - neu

Im Kondensatschacht wird das aus dem Biogas kondensierte Wasser gesammelt und abgeführt. Die Gaszu- und -ableitungen werden zum Kondensatschacht im Gefälle verlegt. Der Sammler stellt den tiefsten Punkt in den gesamten Gasleitungen dar. Das noch warme Rohgas erfährt in der Gaskühlung eine Abkühlung auf ca. 20° C. Der im Rohgas enthaltene Wasserdampf kondensiert, das Wasser fließt entlang dem Gefälle zum Schacht. Die Sperrflüssigkeit im Kondensatschacht weist eine Mindesthöhe von 100 cm auf, was einem Überdruck von 100 mbar entspricht. Die Flüssigkeitsvorlage muss mindestens dem 5-fachen Ansprechdruck der Überdrucksicherung entsprechen.

Der an dem Schacht anliegende Gasdruck aus der Biogasanlage kann max. 3,5 mbar betragen, so dass hier eine ausreichende Sicherheit gegen unkontrolliert austretendes Biogas gegeben ist.

Die neue geplanten Kondensatschächte sind Betonbehälter mit elektrischer Pumpe zur Entleerung.

Dabei dient:

- der Kondensatschacht (1.06.17-Bestand) zur Entwässerung der BHKW-Anlage
- der Kondensatschacht (1.06.18-Neu) zur Entwässerung der Biogasleitungen der BGAA
- der Kondensatschacht (1.06.19-Neu) zur Entwässerung der Biogasleitungen des Gasspeichers

Im Wesentlichen bestehend aus:

- Betonschacht, monolithisch mit Innenbeschichtung und begehbarem Deckel.
- Kondensatleitung mit Sifon von der Nassgasleitung.
- Kondensatpumpe.
- Füllstandsmessung.

Technische Daten:

- Schacht: Durchmesser 1,00 m, Gesamthöhe ca. 2,50 m, Deckel: 0,6 m.
- Sperrwasser (Sifon): 50 mbar (0,5 mWS). - elektrische Kondensatpumpe. - Füllstandsmessung über hydrostatischen Druckaufnehmer.

Holz Trocknungsanlage (1.06.15) – Bestand / keine Änderung

Die Holz Trocknungsanlage besteht aus einer Stellfläche, worauf je nach Bedarf Abrollcontainer mit entsprechendem Holzgut abgestellt werden können. Diese werden über einen flexiblen Schlauch an die Wärmeauskopplung der BHKW-Motore angeschlossen und somit entsprechend mit Wärme versorgt. Die Trocknung erfolgt durch den Warmluftstrom innerhalb des Containers.

Notstromaggregat (1.06.16) - Neuerrichtung

Das Notstromaggregat dient zur Versorgung der wichtigsten Verbraucher (Rührwerke, Pumpen, Fackel) bei einem Stromausfall.

Da das Notstromaggregat derzeit noch in der Planungsphase ist, sind keine spezifischen Angaben zum Hersteller, Typ sowie Größe möglich.

Das Aggregat ist komplett betriebsfertig auf Grundrahmen montiert und mit einer Steuer- und Regeltechnik inkl. Schall-Schutzhaube vom Hersteller ausgestattet. Serienmäßig ist eine Flüssigkeitsauffangwanne integriert, so dass keine Betriebsmittel die Einheit Notstromaggregat im Falle einer Leckage verlassen können. Vor Ort ist nur noch die elektrische Verbindung zum Verbraucher herzustellen.

Im Aggregat selbst befindet sich ein einwandiger Dieseltank aus Kunststoff mit xxx Liter Inhalt. Es wird erwartet, dass dieses Notstromaggregat weniger als einmal per anno zum eigentlichen Einsatz kommt und hierbei eine Laufzeit von weniger als 2 h erreicht.

Das Notstromaggregat ist mit einem Betriebsstundenzähler ausgestattet.

Des Weiteren werden besondere Vorkommnisse wie z. B. Störung, Defekt oder Wartung in das Betriebstagebuch eingetragen.

Betriebseinheit 2 – Biogasverwertung

BHKW 1 im Container (2.01.1): BHKW entfällt / Rückbau - Container

BHKW 2 im Container (2.01.2): ehem. Satelliten-BHKW ersetzt BHKW 2/ Container - Bestand

BHKW 3 im Container (2.01.3): BHKW und Container Bestand – keine Änderung

BHKW 4 – Satelliten-BHKW (2.01.4): entfällt

Gegenwärtig wird eine BHKW-Anlage bestehend aus 2 Modulen mit 1,8 MW elektrischer Leistung, sowie 2 Satelliten BHKW mit 0,8 + 0,7 MWel. betrieben.

Für den zukünftigen Betrieb sollen sowohl das BHKW 2 am Standort der BGA (BHKW 2.01.2), sowie 1 Satelliten-BHKW (BHKW 2.01.4) entfallen. Ferner wird das weitere Satelliten-BHKW (BHKW 2.01.1) abgezogen und am BGA-Standort, in den vorhandenen Container – BHKW 2, installiert. Somit sollen nur noch zwei BHKW mit je 0,8 MW elektrischer Leistung an den Biogasanlagenbetrieb gekoppelt sein.

BHKW-Plansituation

BHKW 2 (2.01.2): Redundanz – BHKW mit ca. 500 – 600 h/a

BHKW 3 (2.01.3): Haupt-BHKW mit ca. 8.200 h/a

Für den BHKW-Betrieb ist eine sog. Priorisierungs-Schaltung in der Steuerung installiert. Priorität 1 hat immer das Standort BHKW (2.01.3), Priorität 2 hat das ehemalige Satelliten BHKW (2.01.2) mit 800 kWel, welches nur bei Störungen oder bei Revisionen genutzt wird.

Die, beim BHKW-Betrieb erzeugte elektrische Energie wird zur Deckung des Eigenstrombedarfs herangezogen und überschüssig dem öffentlichen Stromnetz zugeführt. Die anfallende thermische Energie deckt den Wärmehaushalt der BGA.

Leistungsdaten – BHKW 2 und 3

- Serienmäßig gefertigter Industrie-Gas-Ottomotor (MWM, Typ: TCG 2016 V16 C) mit Zubehör, 800 KWel
- Luftgekühltem Synchrongenerator (Marelli MJB 450 MB4)
- Schmierölsystem mit Frischöl – und Altöllagertanks im Container (je 1,2 m³)
- Abgaswärmetauscher

Kenndaten:

	Motor 2	Motor 3	Wirkungsgrad in %
Elektrische Leistung	800 KW _{el}	800 KW _{el}	42,6
Wärmeleistung	764 KW _{th}	764 KW _{th}	40,7
Energieeinsatz	1.878 KW _{Fwl}	1.878 KW _{Fwl}	83,3

Beide BHKW-Module sind als Containeranlagen errichtet. Die Container beinhalten in kompakter Bauweise sämtliche zum Betrieb und für die Anlagensicherheit notwendigen Einrichtungen. So ist im Maschinenraum eine Schmierölstation mit Ölauffangwanne aufgestellt. Zusätzlich ist der Container als Ölauffangwanne ausgebildet, so dass bei einer Undichtigkeit am Motor keine wassergefährdenden Flüssigkeiten in das Erdreich gelangen können. Weitere Schmierölvorräte werden nicht benötigt. Die Be- und Entlüftung des Maschinenraumes erfolgt über temperaturgeregelte Gebläse, die

die Luft über Luftschalldämpfer ansaugen und diagonal gegenüber ebenfalls über Schalldämmkullissen abblasen. Die BHKW sind mit einem Gas- und Rauchmeldesystem ausgestattet.

Dem Des Weiteren ist folgender An /-bzw. Aufbau mit integriert.

- Gemischkühler als Tischkühler 65 dB(A) in 10 m
- Notkühler als Tischkühler 65 dB(A) in 10 m
- Zuluftfilter
- Raumlufffilter mit erhöhter Flächenpressung
- Abgasschalldämpfer 65 dB(A) in 10 m
- Isolierung Abgasschalldämpfer für 65 dB(A)
- Gasschnellschlussklappe

Harnstoff-Lagertank

Da es sich bei dem BHKW (2.01.2) um eine Neuanlage > 1 MW_{F_W} am Standort der BGA handelt, wird der Betrieb dessen, mit einem SCR-Kat erforderlich, um die Grenzwerte der 44. BImSchV einzuhalten. Dazu soll zur Vorhaltung des, für den SCR-Kat benötigten Harnstoffes (AdBlue) ein entsprechend zugelassener Lagertank mit einem Volumen von 5 m³ installiert werden.

Beispielhafte Beschreibung – Harnstoff-Lagertank.

Doppelwandige Kompakt-Tankanlage mit DIBt – Zulassung zur Innen – u. Aussenaufstellung. Behälter mit integrierter Auffangvorrichtung aus PE.

Beschreibung - Tankanlagen für AdBlue®, Komplettstationen Outdoor

	<ul style="list-style-type: none">• mit integrierter Auffangwanne und Klappdeckel• optische Leckageanzeige• Füllanschluss mit 2"-Trockenkupplung• Elektronische Überfüllsicherung• mechanischer Füllstandanzeiger• Elektropumpe 230 V, 35 l/min• Armaturenheizung 250 W• komplett montiert• alle Geräte anschlussfertig in eine Klemmendose verdrahtet• Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/Allgemeine Bauartgenehmigung DIBt Z-40.21-565
<p>CUBE-Tank für AdBlue® Outdoor Premium, „Tankautomat“, Inhalt 5.000l, Außenmaße cm (b x t x h): 240 x 230 x 180, Gewicht ca. 217 kg</p>	

Die Betankung des Behälters erfolgt kontrolliert und automatisch über ein Tankfahrzeug, welches sich dabei auf der befestigten Fläche (Abfüllplatz 1.06.14) befindet. Der Tank verfügt über eine Überfüllsicherung sowie Füllstandsanzeige.

Techn. Datenblatt siehe unter 4.12

Trafostation (2.02): Bestand / keine Änderung

Es sind drei 1.250 kVA Transformatoren zur Umsetzung der Niederspannung auf Mittelspannung des Verteilungsnetzes (10 kV) in einer Trafokompaktstation aufgestellt. Sie ist als dichtes Bauwerk ausgeführt und beinhaltet sowohl den Transformator, als auch eine Schaltanlage, sowie weitere notwendige Messeinrichtungen. Die Trafokompaktstation ist als Containerversion hergestellt und im Bodenbereich mit einer öldichten Beschichtung versehen. Die so gebildete Ölauffangwanne verhindert bei einer Undichtigkeit des Transformators das Eindringen von Trafoöl ins Erdreich.

Biogasaufbereitung 1 für BHKW – Anlage (2.03): Bestand / keine Änderung

Verdichterstation mit Gaskühlung

Biogas ist über 40 °C warm und mit Wasserdampf gesättigt. Das enthaltene Wasser muss abgetrennt werden um Schäden an der folgenden Gastechnik zu vermeiden. Darüber hinaus verhindert die Feuchtigkeit die Verbrennung im Motor. Durch Herunterkühlen des Gases auf etwa 10 °C kondensiert der Wasserdampf und kann über einen gasdichten Siphon abgeschieden werden.

Die Edelstahlgasleitungen im inneren des Installationsgangs sind doppelwandig ausgeführt. Das innere Rohr wird mit Biogas durchströmt, während in dem äußeren Rohr kaltes Wasser im Gegenstrom fließt. Das Kühlwasser wird mit einer Kompressionskältemaschine, einem Kaltwassersatz von Carrier, abgekühlt. Im letzten Rohrsegment vor dem Maschinenhaus wird das Biogas wieder erwärmt. Dadurch sinkt die relative Luftfeuchtigkeit und kein Wasser kondensiert mehr aus. Kondensat würde die Steuer- und Regeltechnik langfristig beschädigen.

Das aus der Kondensatabscheidung austretende Gas wird auf die Saugseite des Zentrifugalverdichters geleitet und hier für den Transport zur BHKW-Anlage verdichtet. Die Druckverluste innerhalb der Gasverdichterstation sind kleiner 15 mbar. Am Ende der Transportleitung vor der BHKW-Anlage stehen min. 80 mbar Druck an.

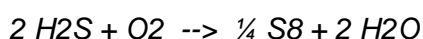
Der Verdichter wird mittels Frequenzumrichter geregelt. Der Druck vor und hinter dem Verdichter sowie die Temperatur des verdichteten Gases werden überwacht. Der Abgabedruck wird zusätzlich über das Membran Regelventil im Verdichterbypass geregelt / begrenzt. Der Gasvolumenstrom kann bis auf ca. 30% herunter geregelt werden.

Aktivkohlefilter

Der Aktivkohlefilter wird nach dem Biogasverdichter in die Gasstrecke eingebunden. Um eine Kondensation von Wasser an der Aktivkohle zu vermeiden, ist eine Gaserwärmung mit einem Rohrbündelwärmetauscher vorgesehen. Die Reinigung des getrockneten Gases erfolgt in einer Aktivkohleeinheit.

Die Gasleitungsführung sieht eine Umfahrungsmöglichkeit des Aktivkohlefilters mit Hilfe von Absperrklappen vor. Der Rohrbündelwärmetauscher und die Filtereinheiten sind isoliert und mit einer Wetterschutzeinhausung versehen. Der Aktivkohlefilter ist als Wechselfilter ausgeführt und kann, wenn er beladen ist, einfach durch einen baugleichen Austauschfilter ersetzt werden.

Die Abscheidung des H₂S erfolgt an der Aktivkohle durch katalytische Oxidation an der inneren Oberfläche der Aktivkohle gemäß folgender Gleichung:



Der **Aktivkohlefilter** dient zur Schwefelwasserstoff- und/oder der Siloxanabscheidung aus dem Biogas zur anschließenden Verwendung in den Verbrennungsmotoren. Mit der Aktivkohleeinheit ist nahezu eine Totalentschwefelung des Biogases möglich, wodurch der Oxy-Kat geschützt und damit seine Standzeit verlängert werden kann.

Biogas-Notfackel (2.04): Bestand / keine Änderung

Tritt im Bereich der BHKW-Anlage sowie BGAA eine technische Störung auf, die keine Verwertung des Biogases zulässt, werden zunächst die Gasspeicher gefüllt und danach wird das überschüssige Biogas über die Notfackel abgeleitet. Die Fackelanlage stellt somit eine Notfalleinrichtung dar, die nicht im Regelbetrieb, sondern nur wenige Stunden im Jahr betrieben wird (auch zu Kontrollzwecken). Die Emissionen der Notfackel fallen nicht unter die TA-Luft. Die Ausrüstung erfolgt der Zulassung entsprechend mit selbsttätig wirkenden Zündeinrichtungen und Flammenüberwachung und temperaturüberwachenden Flammendurchschlagsicherungen.

Die Gasfackel ist auf dem Dach des südlichen Pumpenraumes in einem ausreichenden Abstand zu benachbarten Behältern installiert. Sie arbeitet vollautomatisch und wird nach dem Füllstand des Gasspeichers gesteuert.

Die Gasfackel verfügt über zwei Brenner. Die erste Stufe, der Überschussbrenner, spricht bei einem Gasfüllstand der Gasspeicher von 90% an und hat einen Durchsatz von 200 m³/h. Der Hauptbrenner spricht bei einem Gasfüllstand von 95% an und ist für einen Volumenstrom von maximal 2.000 m³/h bei 65 % Methan und einem maximalen Eingangsdruck von 60 mbar ausgelegt. Die Fackeltemperatur beträgt 1.000 °C und die Verweilzeit 0,3 s. Die Gasfackel ist eigentlich auf das Verbrennen von Biogas in Höhe einer Leistung 4 MWel. ausgelegt und daher überdimensioniert.

Der automatische Fackelbetrieb über den Gasfüllstand verhindert ein Ansprechen der Überdrucksicherungen.

Biogasaufbereitung – BGAA (2.05) mit Gaskonditionierung (2.05.1) und Schwachgasverwertung - RTO (2.05.2) : Neu

Die gesamte Aufbereitungsanlage setzt sich aus mehreren Hauptkomponenten zusammen.



Die Konstruktion der Aufbereitungsanlage ist sehr kompakt, was zu einem geringen Montageaufwand vor Ort führt. Das Membransystem einschließlich der SPS für die gesamte Aufbereitungsanlage ist in einem komplett eingerichteten 40'-Container untergebracht. Innerhalb des Containers befindet sich ein Elektroraum und davon durch eine gasdichte Wand getrennt der Gasaufbereitungsraum. Weitere Hauptkomponenten, vor allem die Ausrüstung für die Vorbehandlung des Biogases, der Verdichter und die Aufbereitung des Schwachgases (RTO), sind auf einem Beton-

fundament neben den Containern installiert. Die mit dem Biogas in Berührung kommenden Komponenten, Rohrleitungen und Geräte sind aus rostfreiem Stahl gefertigt.

Prozessschritte und Anlagenkomponenten

Folgende Schritte / Anlagenteile sind Teil des Prozesses:

Gaskonditionierung - 2.05.1

- Trocknen, Scrubbing
- Feinentschwefelung (H₂S-Entfernung) und Vorkomprimierung
- Entfernung von VOCs/Terpenen
- Hauptkompression

Biogasaufbereitung – 2.05

- Membrantrennung (3-stufig)
- Druckluftinstrumentierung
- Quantitative und qualitative Messung von eingespeistem Gas und produziertem Gas □

RTO-Nachverbrennung – 2.05.2

- Abluftreinigungsanlage

Betrieb der Anlage

Die Anlage ist grundsätzlich für den Fernbetrieb ausgelegt. Es wird jedoch empfohlen, jeden Tag einen geschulten Bediener vor Ort zu haben, um die täglichen Routinearbeiten durchzuführen und sicherzustellen, dass die Anlage ordnungsgemäß läuft. In dieser Zeit werden in der Regel auch alle Wartungs- und Servicearbeiten durchgeführt. An den Wochenenden müssen nur kurze Inspektionen durchgeführt werden, und für die schichtfreien Zeiten ist ein Not- bzw. Bereitschaftsdienst einzurichten.

Beschreibung – Gaskonditionierung (2.05.1)

1. Trocknen und Scrubbing

Das Einsatzgas ist zu 100% wassergesättigt und hat eine Temperatur von ca. 5 - 40°C. Es enthält Ammoniak, das zunächst entfernt werden muss. Dazu wird der Rohbiogasstrom durch einen Wärmetauscher gekühlt, bei dem mit dem auskondensierenden Wasser Ammoniak entfernt wird. Bei höheren Ammoniakkonzentrationen wird ein Gaswäscher genutzt, den das Biogas von unten nach oben durchströmt. In dieser Kolonne verteilt eine Vollkegeldüse gekühltes Prozesswasser im Gegenstrom.

Die Kolonne ist mit einem Schüttbett gefüllt, um die Phasengrenzfläche zu vergrößern. Nachdem das Wasser das aufsteigende Biogas gekühlt und Ammoniak und Kondensattröpfchen aus dem Biogas entfernt hat, wird es am Kolonnensumpf gesammelt und über eine Pumpe in der Zirkulationsleitung dem Stutzen am Kopf des Wäschers wieder zugeführt. In der Zirkulationsleitung wird das verunreinigte Wasser mit höherer Temperatur durch einen Schmutzfänger gereinigt und fließt durch einen Wärmetauscher, der die Temperatur wieder absenkt. Das Kondensat und ein Teil des verschmutzten Wassers werden verworfen und periodisch durch Frischwasser ersetzt.

Das abgekühlte und aufbereitete Biogas verlässt den Wäscher an der Oberseite. Um zu verhindern, dass Kondensattröpfchen in die Rohrleitung gelangen, ist am oberen Ende der Biogaswaschanlage ein Demister angebracht.

2. Feinentschwefelung

Im nächsten Prozessschritt wird das Biogas mit einem Radialgasgebläse auf ca. 250 mbar(g) verdichtet und mit dem Trockenzyklat der Membrananlage vermischt, bevor es in die H₂S/-VOC-Entfernung gelangt.



Abb: Muster - Doppelmodul

In der nächsten Stufe werden je nach H₂S-Konzentration Aktivkohlefilter zur Entfernung von H₂S seriell verschaltet eingesetzt. Bei diesem Verfahren werden Restkonzentrationen von weniger als 5 ppm H₂S im Biogas erreicht.

Eine imprägnierte Aktivkohle wird für die Entschwefelung von Biogas verwendet. Durch die Imprägnierung werden der Aktivkohle katalytische Eigenschaften verliehen. Schwefelwasserstoff wird mit dem Reaktionspartner Sauerstoff (in der Regel im Biogas in den erforderlichen niedrigen Konzentrationen vorhanden) zu elementarem Schwefel oxidiert.

Die Reaktionsprodukte werden im Porensystem der Aktivkohle physikalisch adsorbiert. Die Adsorptionskapazität der Aktivkohle nimmt während der Adsorption der Schadstoffe ab.

VOC-Entfernung (optional)

Bei bestimmten Projekten ist es erforderlich, einen zusätzlichen Filter zur Entfernung von VOC und Terpenen einzusetzen. Die zur Entfernung von VOC und Terpenen verwendete Kohle ist ein undotiertes/unimprägniertes Kohleprodukt auf Steinkohlebasis. In diesem Prozessschritt wird auch ein gewisser Prozentsatz an H₂S adsorbiert.

Arbeitsplattform

Für die Wartung der Aktivkohlefilter für H₂S und VOCs/Terpene/Siloxane, insbesondere den Wechsel der Aktivkohlefiltersektionen, ist eine Hebevorrichtung vorgesehen. Eine Zugangsleiter und eine Arbeitsplattform ergänzen die Hebevorrichtung für einen sicheren und einfachen Aktivkohlewechsel.

3. Kompression (Verdichtung), Kühlung

Das vorkonditionierte Rohbiogas wird mit einem Schraubenverdichter auf den Betriebsdruck von 16 bar(g) verdichtet. Um die anschließende Kondensatbildung zu verhindern, wird dem Gasgemisch Wärme entzogen, so dass die Taupunkte des Wasserdampfes und anderer kondensierbarer Gase abgesenkt werden. Die Kälte wird durch einen Trockenkühler bereitgestellt. Das Kondensat wird durch einen Abscheider für Leichtstoffe geleitet, der mögliches Öl aus dem Schraubenkompressor abscheidet, und dann aus dem Prozess entfernt. Das Öl wird in regelmäßigen Abständen entsprechend dem Wartungsplan manuell entsorgt. Das Kondensat kann über eine Kondensatsammelgrube in den Biogasprozess zurückgeführt werden.

Um die Abscheideeigenschaften der Membran zu verbessern und eine Kondensation in den Modulen zu verhindern, muss die Temperatur des abgekühlten Gases und des vorgewärmten Gases um mindestens 20 K erhöht werden. Diese notwendige Wärme wird dem Wärmerückgewinnungssystem der Schraubenverdichter entnommen. Während der Aufwärmphase wird das Rohgas über einen Bypass zur Saugseite zurückgeführt, bis die gewünschte Gastemperatur erreicht ist. Dann tritt das Gas in die erste Stufe des Membrantrennverfahrens ein.

Fast die gesamte vom Schraubenkompressor erzeugte Wärme kann zurückgewonnen und zur Senkung der allgemeinen Energiekosten genutzt werden. Das Gerät ist mit einem Wärmerückgewinnungssystem (Wasser/Öl-Wärmetauscher) ausgestattet, um die maximale Energieeinsparung durch den Kompressor zu erzielen.

Mit diesem System können bis zu 80 % der Wärmeenergie des Kompressors zurückgewonnen werden.

Beschreibung – Biogasaufbereitung (2.05)

Trennung durch Membranen

Zunächst müssen alle im Gas enthaltenen Partikel entfernt werden, um zu verhindern, dass sich Stoffe auf den Membranen ablagern (Fouling), die die Durchlässigkeit verringern würden. Deshalb wird nach der Einleitung des komprimierten Biogases in den Membranbehälterteil eine Filtereinheit installiert. In diesem Filter werden Ölaerosole und Feststoffpartikel entfernt. Ein Aktivkohle-Schutzfilter (Adsorptionsfilter) entfernt restliche Ölpartikel und andere Stoffe aus dem Gasstrom. In einem letzten Schritt werden weitere Aerosole und Feststoffe durch einen Feinfilter entfernt.

Nach der Aufbereitung des Rohbiogases wird es dem Trennverfahren zur Erzeugung von Biomethan unterzogen. Hierfür werden die einzelnen Membranmodule stufenweise mit jeweils parallelen Modulen angeordnet.

- Stufe 1: Der Rohbiogaszufuhrstrom wird in die methanreiche Retentatkomponente und die mit Kohlendioxid angereicherte Permeatkomponente vorgetrennt. Der Retentatstrom wird in Stufe 2 und das Permeat in Stufe 3 eingeleitet.
- Stufe 2: Die Gaskomponenten werden fein abgetrennt. Das Retentat aus der ersten Stufe wird erneut durch den Trennprozess geleitet. Dadurch wird die erforderliche Reinheit des Biomethans auf der Retentatseite (Produktgasstrom) erreicht und das Methan kann dem nachgeschalteten System zugeführt werden. Das Permeat wird als Rezyklat auf der Saugseite des Kompressors zurückgeführt.
- Stufe 3: Der Gasstrom wird ebenfalls fein zerlegt. Dadurch wird das Kohlendioxid mit einem geringen Restanteil an Methan (unter 0,5-2%) als Schwachgas in die Schwachgasleitung geleitet. Das methanreiche Retentat wird als zweiter Rezyklatstrom auf die Saugseite zurückgeführt. Das Retentat dieser Stufe, das Permeat der zweiten Stufe und das Rohbiogas werden auf der Saugseite gemischt und dann erneut durch den Prozess geleitet.

Am Ende dieses 3-stufigen Prozesses kann der Ausgangsdruck der Membrananlage bis zu 14,5 bar(g) betragen und der CH₄-Gehalt erreicht eine Konzentration von bis zu 98%. Der Ausgangsdruck hängt von den nachgeschalteten Einheiten und der Einstellung des Absperrventils ab.

In den vorangegangenen Prozessschritten wurde das Biomethan so konditioniert, dass es den Anforderungen an das Produktgas entspricht. Das Ergebnis dieses Prozesses wird nun mit einem Gasanalysator und einem Durchflussmesser überprüft. Erfüllt das aufbereitete Biomethan nicht die geforderten Qualitätsparameter, wird es in den Nachfermenter (COCCUS 1) umgeleitet.

Bestehend aus:

Containereinheit für die Innenaufstellung von Prozesskomponenten und der Anlagensteuerung

- 40 Fuß Container für Gasverarbeitung (Prozessraum, keine Ex-Zone)
- 20 Fuß Container für Kontrollsysteme (E-Raum, keine Ex-Zone)
- Isolierung, Riffelblechboden mit Beleuchtungssystem innen
- Warnleuchtensystem für innen und außen
- Rauchmeldeanlage, Warnsirene außen
- Innerraumüberwachung für CO₂ und CH₄
- Temperaturüberwachung innen und außen
- Notheizungssystem für Prozesswärme
- Raumluftheizung für den Membranraum
- Klimaanlage für den E-Raum
- Zwangsbelüftungseinheiten
- Potentialausgleich

Membrantechnologie für die Entfernung von CO₂ aus zugeführtem Biogas, bestehend aus:

- Satz Evonik Sepuran® Green Membran 6" Module
- Kondensatfalle
- Wasser-Öl Abscheider
- Koaleszenzfilter
- Polzeifilter mit Aktivkohle
- Plattenwärmetauscher
- Wärmerückgewinnungssystem im Container

Technische Daten:

- Membrankapazität: max. 800 Nm³/h Rohbiogas
- Wärmerückgewinnung: ca. 0,15 kWh(th)/Nm³ Rohbiogas bei 80/60°C Vorlauf/Rücklauf

Beschreibung – RTO-Nachverbrennung (RNV)

Die Abluftreinigungsanlage dient zur Reinigung von Abgas (Permeat) aus der Aufbereitung von Biogas zu Bioerdgas nach der Membran-Reinigungsstufe. Das Abgas besteht im Wesentlichen aus Kohlendioxid und Methan, wobei die Methankonzentration zwischen 0,5 und max. 1,0 Vol.-% beträgt.

Die Regenerativ-Thermische Nachverbrennungsanlage (RNV-Anlage) stellt die Reinigung dieses Abluftstroms bei minimalem Energieverbrauch sicher und wird komplett vormontiert in einem Grundrahmen geliefert.

Kernstück der RNV-Anlage sind zwei Reaktorkammern, die mit keramischen Wabenkörpern zur Wärmespeicherung befüllt und über einen gemeinsamen Oxidationsraum verbunden sind. Vor Eintritt in die RNV-Anlage wird dem Abgas Frischluft beigemischt, um so eine Methankonzentration von 2-3 g/Nm³ zu erhalten. Zum einen wird der Luftsauerstoff zur quantitativen Oxidation des Methan zu CO₂ und Wasser benötigt, zum anderen kann somit Abgas im Konzentrationsbereich von 0,5-1,0 Vol.-% CH₄ mit dieser Anlage autotherm betreiben werden. Das Abluftgemisch tritt über eine Kammer ein und wird beim Durchströmen der Keramik aufgeheizt, im Oxidationsraum erfolgt bei Temperaturen von ca. 830°C die Reaktion der Kohlenwasserstoffe zu CO₂ und H₂O. Danach durchströmt das gereinigte Abgas den Wärmespeicher der zweiten Kammer, wird dort abgekühlt und ver-

lässt die RNV-Anlage in Richtung Kamin. Nach einer Zeit von ca. 90 - 120 sec wird die Strömungsrichtung in der Anlage durch pneumatisch betätigte Ventile umgekehrt. Die zuvor mit Abgas beaufschlagte Kammer wird nun mit Reingas, die vorher mit Reingas beaufschlagte Kammer mit Abgas durchströmt. Die Oxidationstemperatur im Brennraum wird einerseits durch Verdünnung mit Luft und bei zu niedriger CH₄-Fracht mit Hilfe eines Elektroheizregisters geregelt. Enthält das Rohgas bereits eine ausreichende Menge an Schadstoffen, genügt die bei der Oxidation freiwerdende Energie für einen autothermen Betrieb.

Dem mit Methan beladenen Abluftstrom aus der Membranabscheidung wird konzentrationsabhängig Frischluft beigemischt, um auch mit dem im Maximalbetrieb herrschenden Methanschluß autotherm und ohne Energieauskopplung zu fahren. Die zur Einhaltung der Konzentrationswerte erforderliche Frischluft wird durch einen geregelten Ventilator dem Abgas beigemischt und zur RNV-Anlage gefördert.

Um eine Verschmutzung durch auskondensierende Schadstoffe zu vermeiden, wird die RNV-Anlage mit Frischluft angefahren und aufgeheizt. Erst nach Erreichen der Betriebstemperatur erfolgt die Freigabe für den Betrieb mit Abluft.

Während der Aufheizzeit der RNV-Anlage sowie bei eventuellen Funktionsstörungen an der RNV-Anlage müssen die Abgase aus der Membranfiltration an der RNV-Anlage vorbeigeleitet werden.

Regenerative Nachverbrennung zur thermischen Behandlung des Schlechtgasstroms der Membranaufbereitungsanlage, bestehend aus:

- Reaktorkammern inkl. keramische Speicherelemente mit Wärmeisolierung
- RNV Absperrventil, 3/2 Wegeklappe
- Elektro-Lufterhitzer und Abgasventilator
- Abgaskamin

Technische Daten:

Prozessgas-Volumenstrom: 200-400 Nm³/h

Hilfseinrichtungen

- Frischwasserversorgung:
Je nach Bedarf für die Biogaswäsche
- Wasserkühlung
Eine Kaltwassersatz sorgt für die Prozesskühlung mehrerer Anlagen im Aufbereitungssystem. Das System besteht aus einer Wasserkühlmaschine und dem Verteilungssystem für die Prozesskühlung der Biogas-Kühlsysteme. Das Kühlwasser enthält 40 % Ethylenglykol.
- Druckluftzufuhr
Es wird Druckluft mit einem Druck von 10 bar(g) benötigt (ISO8573-1:2010 Klasse 2/3/1). Innerhalb des Containers und der äußeren Aufbereitungsanlage wird die Druckluft druckgeregelt (Wartungseinheit) und über ein Rohrleitungssystem verteilt. Die Verteilung der Druckluft wird für Anlagendienste (Prozessluft) und messtechnische Verbraucher (Messluft) benötigt. Das System besteht aus der erforderlichen Verrohrung und Instrumentierung.
- Biogas- und Biomethan-Analysator für den Aufbereitungsprozess
Die Biogasqualität wird auf ihren Gehalt an verschiedenen Gaskomponenten (z.B. Methan (CH₄), Kohlendioxid (CO₂), Sauerstoff (O₂), Wasserstoff (H₂) und Schwefelwasserstoff (H₂S))

analysiert. Die Messungen finden periodisch an verschiedenen Messpunkten statt. Die Werte werden im Anlagenleitsystem angezeigt und aufgezeichnet. Dies ermöglicht eine genaue Überwachung des Aufbereitungsprozesses und eine schnelle Erkennung von Unregelmäßigkeiten, so dass frühzeitig Maßnahmen ergriffen werden können. Zur Prozesssteuerung wird das Biogas vor der Membrananlage gemessen.

Die Biomethanqualität wird mit einem Kalorimeter analysiert. Kalorienwert und Wobbe-Index werden kontinuierlich überwacht.

Außerdem werden der Biogasvolumenstrom und der Biomethanvolumenstrom überwacht.

Bestehend aus:

Gasanalysegerät für Biogas und Biomethan zur Messung der eingehenden Biogasqualität und der ausgehenden Biomethanqualität

- Gaspumpe für Probeentnahme
- Sensoren für CH₄, CO₂, O₂, H₂S
- Bedienfeld mit Display
- Automatisches Kalibrierungsmodul
- Durchflussmesser für Biomethan zur Messung des Volumenstroms vor der Einspeisung

- Lüftung inkl. Raumlüftüberwachung

Alle Containereinheiten sind mit einem Belüftungssystem ausgestattet, das eine sichere Arbeitsumgebung gewährleistet. Zusätzlich sind alle Abteile mit Raumlüftüberwachungssystemen für CO₂ und CH₄ ausgestattet, die mit akustischen (Hupe) und optischen Signalen (Blitzlicht) verbunden sind. Zusätzlich zur Raumlüftüberwachung sind Rauchmelder installiert, die die Sicherheitseinrichtungen ergänzen.

Spezifikationen

Biogas

Parameter	Wert	Einheit
Biogasvolumenstrom Design	max. 800	Nm ³ /h
CH ₄	ca. 54	Vol.-%
CO ₂	ca. 45	Vol.-%
H ₂ S	150	ppmv
N ₂	≤ 0,3	Vol.-%
O ₂	≤ 0,2	Vol.-%
Σ N ₂ + O ₂	< 1	Vol.-%
NH ₃	0	mg/Nm ³
Gesamt VOCs	0	mg/Nm ³
Gesamt Siloxane	0	mg/Nm ³
Temperatur	40	°C
Druck	5	mbar
Feuchtigkeit	100	%

Biomethan

Parameter	Wert	Einheit
Biomethanvolumenstrom Design	ca. 441	Nm ³ /h
CH ₄	≥ 97	Vol.-%
CO ₂	≤ 2	Vol.-%
H ₂ S	≤ 5	ppmv
N ₂	≤ 1	Vol.-%
Σ N ₂ + O ₂	≤ 1	Vol.-%
Temperatur	≤ 25	°C
Druck	ca. 14,5	bar

Off-Gas

Parameter	Wert	Einheit
Schlechtgasvolumenstrom	ca. 358	Nm ³ /h
Volumenstrom – Außenluft	max. 400	Nm ³ /h
Volumenstrom - RTO (Eingang)	800	Nm ³ /h
Volumenstrom - RTO (Reingas)	600	Nm ³ /h
Qualität	Gem. TA-Luft	-
Druck	ATM	-

Der folgende Methanschlupf ist zu erwarten: < 0,5%. Bitte beachten Sie, dass der Methangehalt im Abgas vorübergehenden Schwankungen unterliegt, die sich aus wechselnden Betriebsbedingungen und dem Betrieb außerhalb der normalen Betriebsbedingungen ergeben.

4.1.2.6 **Sonstige Technische Beschreibungen**

Rührwerkstausch

Im Zuge der hier geplanten Modernisierungs/-Revisionsmaßnahmen sollen die bestehenden Fermenterrührwerke gegen REMEX Rührwerke der Fa. Hitachi Zosen Inova Schmack GmbH getauscht werden, da diese das Ende ihrer Standzeit erreicht haben.

Das Großflügelrührwerk REMEX eignet sich ideal für die sanfte Durchmischung von Gärsubstraten und Gülle im Fermenter der Biogasanlage. Diese kontinuierlich und bakterienschonende Vermengung durch den langsamen und stetigen Rührvorgang ermöglicht eine optimale Durchmischung des Substrates auch bei höherer Viskosität und sorgt somit für höchstmöglichen Biogasertrag. Im Vergleich zu herkömmlichen Paddelrührwerken zeichnet sich das Remex durch seine massive, wartungsarme und ausfallsichere Konstruktion und dem niedrigen Eigenstrombedarf bei bis zu 6,5m Wirkungsbereich zur Behältermitte aus. Die strömungsoptimierte Paddelstellung ermöglicht sowohl eine horizontale als auch eine vertikale Durchmischung des Substrats und unterstützt somit die Vermeidung von Schwimm- und Sink-schichten. Das Rührwerk kann während des Betriebes mittels FU angesteuert werden und optimal auf die Drehzahl und minimalen Leistungsverbrauch eingestellt werden. Die Antriebseinheit liegt außerhalb des Behälters und ist jederzeit frei zugänglich.



Das Rührwerk kann während des Betriebes mittels FU angesteuert werden und optimal auf die Drehzahl und minimalen Leistungsverbrauch eingestellt werden. Die Antriebseinheit liegt außerhalb des Behälters und ist jederzeit frei zugänglich.

Für jedes Remex-Rührwerk muss eine Ø 300 mm große Behälterdurchführung geschaffen werden.

Technische Daten:

- Rührwerkswelle mit 4 Paddeln aufgestellt innen auf Lagerbock mit Seitenstreben und außenliegendem Getriebemotor
- Motor mit 7,5kW (230/400V, IP55, Iso F)
- schweres Planetengetriebe
- innenliegendes, wartungsfreies Polyamidlager
- außenliegendes Wälzlager mit 4-fach Abdichtung
- Regelung mit Frequenzumrichter für schonenden Betrieb bei maximaler Energieeffizienz geeignet
- Schmierwechseleinheit mit Öl-Befüllungsgerät

Siehe hierzu auch die, unter 4.12 beigefügten technischen Datenblätter und Herstellerbescheinigungen.

Verrohrung der Anlage

Substratleitungen

Sämtliche Behälter werden über die in den Pumpenraum I + II angeordneten zentrale Pumpstation mit Kreiselpumpe mit jeweils einer Druck- und Saugleitung verbunden. Es ist somit möglich, das Substrat von jedem Behälter in einen anderen zu pumpen.

Die Rohrleitungen sind komplett oberirdisch verlegt und bestehen aus Edelstahl und PVC, die Verbindungen werden verschweißt, geklebt oder teilw. verschraubt.

Oberirdische, nicht eingehauste Leitungen werden isoliert und mit einer Rohrbegleitheizung ausgeführt.

Die neu geplanten Leitungsabschnitte sind wie folgt definiert.

- Saugleitung DN 200 aus der Calix 1 und Druckrohrleitung DN 200 von der Drehkolbenpumpe zur Flüssigfütterung im Bereich des neu aufgestellten Feststoffdosierers
- Saugleitungen DN 200 aus EUCO 1+2 und Druckrohrleitung DN 200 von Exzentrerschneckenpumpe 1 zu DL Fütterung im Rohrkanal, Anbindepunkt im Rohrkanal über dem Pumpenbereich
- Saugleitungen DN 200 aus Coccus 1+2 und Druckrohrleitung DN 200 von Exzentrerschneckenpumpe 2 zu DL Rezirkulation im Rohrkanal, Anbindepunkt Rohrkanal über Coccus 1+2
- Saugleitung DN 200 aus Coccus 3+4 und Druckrohrleitung DN 200 von Exzentrerschneckenpumpe 3 zur Flüssigfütterung im Bereich des neu aufgestellten Feststoffdosierers
- Saugleitung DN 200 aus Coccus 3+4 und Druckrohrleitung DN 200 von Exzentrerschneckenpumpe 4 zum Umpumpen in Coccus 4
- Druckrohrleitung DN 200 von Exzentrerschneckenpumpe 4 zum Umpumpen in Coccus 4 und Coccus 5

Gasleitungen

Das Gasleitungssystem beinhaltet die Gasrohrleitungen und die Überdruck/Unterdrucksicherung. Sämtliche Gasleitungen werden erd /- und oberirdisch nach folgendem Ansatz verlegt.

- Biogasleitung PE100-da280-SDR17 erdverlegt/ oberirdisch V4A-DN250-PN6, zwischen dem bestehendem Aktivkohlefilter und der BGAA
- Biogasleitung PE100-da200-SDR17 erdverlegt/ oberirdisch V4A-DN200-PN6, zwischen der BGAA und Coccus 1 (Rejectleitung)
- Biogasleitung PE100-da315-SDR17 erdverlegt, zwischen der Biogasanlage zum neuen externen Gasspeicher (Anbindepunkt bestehende Verbindungsleitung BGA-externer Gasspeicher Bestand)
- Biogasleitung PE100-da315-SDR17 erdverlegt, zwischen dem neuen externen Gasspeicher zur Bestandsleitung "externer Gasspeicher Bestand zum bestehenden AKF"
- Biogasleitung PE100-da280-SDR17 erdverlegt/ oberirdisch V4A-DN250-PN6, zwischen dem neuen externen Gasspeicher und der Über-/ Unterdrucksicherung

Siehe hierzu auch den unter Kap. 7/7.7.1 beigefügten Rohrleitungsplan.

Pumpentechnik

Folgende Pumpeneinheiten werden im Rahmen der Modernisierungsmaßnahmen erneuert.

- Drehkolbenpumpe 11 kW (67 m³/h) > Aufstellort an Vorgrube 1
- Exzenterpumpe 18,5 kW (68 m³/h) > Aufstellort Pumpenraum 1
//Umpumpen in COCCUS 1/2
- Exzenterpumpe 15 kW (67 m³/h) > Aufstellort zwischen Nachfermenter 1 u. 2
//Umpumpen in COCCUS 4 (wahlweise auch 3)
- Exzenterpumpe 15 kW (67 m³/h) > Aufstellort zwischen Nachfermenter 3 u. 4
//Umpumpen zum FS-Dosierer mit Flüssigfütterung
- Exzenterpumpe 15 kW (67 m³/h) > Aufstellort zwischen Nachfermenter 3 u. 4
//Umpumpen zu COCCUS 5 (wahlweise auch 6)

Sicherheitseinrichtungen

Über-/Unterdrucksicherung – neu (Gasspeicher)

Der neu geplante Gasspeicher ist mit einer Überdruck-/Unterdrucksicherungen versehen, die hydraulisch arbeitet und bei Gasüberdruck öffnet und Biogas in die Umgebung abbläst. Bei Unterdruck lässt sie Umgebungsluft in den Speicher.

Die Über-/Unterdrucksicherung wird auf einem Fundament neben dem Gasspeicher montiert, wobei die Abblaseleitung mindestens 3 Meter über Grund ableitet. Die Mündungsöffnung ist gegen Eindringen von Fremdkörpern sowie Niederschlagswasser gesichert und wird als Ex-Zonen ausgewiesen.

Als hydraulische Sperrvorlage kann im Sommerbetrieb Wasser, ansonsten Glykol oder Pflanzenöl dienen. Die hydraulische Sicherung funktioniert nach dem Siphonprinzip. Die Entnahmeleitung ragt in den Foliengaspuffer hinein und ist nicht absperbar. Die Funktion der Überdrucksicherung wird nur in dem Fall erforderlich, wenn sowohl die Biogasaufbereitung, die BHKW-Anlage als auch die Notfackel außer Betrieb sind.

Hierdurch steigt durch die weiterlaufende Biogasproduktion der Gasdruck in dem Gasspeicher sowie in den Behältern an. Um diese zu schützen, wird das Biogas dann bei einem Grenzdruck von 3 mbar über die Überdrucksicherung kontrolliert abgeführt.

Der Grenzüberdruck ist auf 3mbar eingestellt. Gasdrücke, die darüber hinausgehen, verdrängen die Wasservorlage und können durch den dann freien Rohrquerschnitt der senkrechten Abblaseleitungen entweichen. Die Sperrflüssigkeit bleibt in der Sicherung und verschließt bei Druckabnahme wieder die Abblaseleitungen.

Hinweis

Die bestehenden Behälter (Hauptfermenter EUCO 1-4 und Nachfermenter COCCUS 1-6) sind ebenfalls mit Über-/Unterdrucksicherungen ausgestattet. Diese sind Bestand und funktionieren nach dem o. g. Prinzip.

Biogasnotfackel

Siehe 4.1.2.5

Notstromaggregat

Siehe v. .g.

Temperaturüberwachung

Die Temperaturüberwachung der Behälter erfolgt über Pt-100-Temperaturfühler.

Gasfüllstandsmessung

Siehe Beschreibung unter 4.1.2.5 – Betriebseinheit 04.

Füllstandsüberwachung

Die Regelung des Füllstandes der Haupt-/Nachfermenter sowie der Gärrestläger erfolgt über Radarsensoren. Dieser arbeitet mit hochfrequenten Radarimpulsen, die von einer Antenne abgestrahlt und von der Füllgutoberfläche reflektiert werden. Die Laufzeit des reflektierten Radarimpulses ist direkt proportional zum zurückgelegten Weg. Bei bekannter Behältergeometrie errechnet sich daraus der Füllstand. Bei unzulässigen Füllständen wird durch die Sensoren ein Alarm ausgelöst.

Anfahrerschutz

In befahrbaren Bereichen sind gegen mechanische Beschädigung Sicherheitsvorkehrungen mittels Anfahrerschutz getroffen.

Einzäunung der BGA

Das Gelände der BGA ist zum Schutz vor dem Zugang und Zugriff von Unbefugten allseits mit einem Zaun (z. B. Maschendraht – oder Stahlgitterzaun) umfriedet.

Blitzschutzanlage

Die bestehende Biogasanlage ist bzw. wird hinsichtlich den Neuanlagen mit einem inneren Blitzschutz (Potentialausgleich) versehen.

Notausschalter / Gasabsperrraum

Bei Störungen im Bereich der BGAA und des BHKW kann die Gaszufuhr jeweils von außerhalb der Gebäude abgesperrt werden. Darüber hinaus ist jeweils ein Not-Aus-Taster zum Stillsetzen der Anlage in den sicheren Zustand vorhanden.

Anlagensteuerung

Die komplette elektrische Steuerung der BGA erfolgt mit einer SPS-programmierten Anlagensteuerung, der so genannten Biowatch, eine Entwicklung der Schmack Biogas Service GmbH. Die SPS-Steuerung als Anlagensteuerung ist auch unabhängig im reinen Handbetrieb zu führen.

Die Steuerung Biowatch ermöglicht das Zu- und Abschalten von einzelnen Anlagenkomponenten in der Zentrale der Pump – und Heizverteilung und den Fermentern wie z.B. die Rührwerke, Heizung, Pumpen sowie elektrisch-pneumatisch gesteuerte Schieber und bietet somit die Möglichkeit in den Prozess einzugreifen.

Mit Hilfe von analogen und digitalen Messwertgebern und Sensoren werden betriebsrelevante Parameter wie Füllstandshöhen, Füttermengen, Temperaturverläufe, Durchflussmengen und Druckzustände aufgenommen. Am Display können die Parameter und Zustände eingegeben, abgelesen, überprüft und Vorgaben geändert werden.

Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung der Anlage wird über die BHKW-Anlage sichergestellt. Mit Hilfe von Umwälzpumpen werden über die Ringleitung und den jeweiligen Anschlussleitungen alle Verbraucher der BGA mit Wärme versorgt. Die isolierten Heizleitungen sind mit allen notwendigen Absperrorganen und Sicherheitseinrichtungen ausgestattet.

Erdwall

Zur Erfüllung der wasserrechtlichen Anforderung gem. § 37, Abs. 3 AwSV wird die Biogasanlage mit einer Umwallung versehen. Das entsprechende Konzept zur Umwallung unterliegt einer externen Planung und ist den Unterlagen als Anlage beigefügt. Siehe Kap. 7 / 7.9

4.1.3 Betriebsbeschreibung

Betriebszeiten

Die Anlage läuft je nach Biogasproduktion bis zu 24 h/d an 7 Tagen der Woche. Wartungs- und Inspektionsarbeiten, sowie Beschickungsvorgänge finden i. d. R. zwischen 6 und 17 Uhr statt. Das Betriebspersonal ist, Wochentags in der Tagesschicht von 07:00 – 17:00 vor Ort und darüber hinaus via Rufbereitschaft jederzeit erreichbar. An Wochenenden sowie Feiertagen ist die Anlage nur zur Fütterung für ca. 1 – 2 h besetzt. Außerhalb dieser Betriebszeiten befindet sich mind. 1 Mitarbeiter im Bereitschaftsdienst.

Reparaturen und Revisionen werden in der Regel während der Betriebszeiten von 07:00 – 16:00 ausgeführt.

Die Befüllung des Feststoffannahme erfolgt mit einem Radlader. Der Beschickungsvorgang dauert ca. 1 – 2 Stunden pro Tag.

Die Anlieferung der Input- sowie die Abholung der Output-Fractionen erfolgt durch LKW oder landwirtschaftliche Fahrzeuge, wobei Anlieferungen und Abfahren i. d. R. in der Zeit von 8:00 Uhr bis 17:00 Uhr (montags bis freitags, ggf. samstags) erfolgen.

Anlagenstörungen werden automatisch an den Betriebsleiter sowie Anlagenfahrer 1 (mit Verzögerung an Anlagenfahrer 2) weitergeleitet.

Seltene Ereignisse

Nur in Ausnahmefällen (voraussehbare Besonderheiten), d. h. in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als zehn Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden, kann die notwendige saisonal bedingte Gärrestausbringung auch an Sonn- und Feiertagen bzw. nachts kommen, was jedoch eher die Ausnahme sein wird.

Arbeitsplatzanzahl – und Beschreibung

Die Biogasanlage erfordert eine kontinuierliche Betreuung. Diese erfolgt durch den Betriebsleiter sowie 1 - 2 Beschäftigte, die entsprechend fach- und sachkundig sind. An der Anlage tätige Dritte (z.B. Lieferanten) werden eingewiesen.

Mitarbeiter/Funktion:

- 1 Betriebsleiter
- 3 Anlagenfahrer

Haupttätigkeiten:

- Tägl. Betriebskontrollen, -dokumentation
- Tägl. Anlagenbeschickung

- Inspektions- Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten
- Annahme, Abgabe und Verwiegung von In- und Outputstoffen

Sanitär- und Pausenräume sind im Betriebsgebäude vorhanden, in dem neben dem Büroraum u.a. Sanitäranlagen (WC, Waschtisch, Dusche, usw.) untergebracht sind.

Telefon- sowie Internet (DSL) Anschlüsse liegen vor.

Bei betriebsbedingten Störungen wird die Störungsmeldung an der Anlagensteuerung angezeigt und an das Mobiltelefon des Mitarbeiters im Dienst/Bereitschaftsdienst gemeldet.

Organisatorische Maßnahmen

Betriebstagebuch

Der Anlagenbetrieb wird im Betriebstagebuch und der Steuerungshistorie detailliert dokumentiert. Wesentliche Inhalte sind die Dokumentation aller Stoffdaten - und ströme sowie Aufzeichnungen zur Überwachung der verfahrenstechnischen Einrichtungen.

Auf der Biogasanlage werden zwei Dokumentationsverfahren geführt:

- Das allgemeine Betriebstagebuch (In- und Output - Dokumentation) dokumentiert alle betriebstechnischen und fütterungsrelevanten Daten sowie Vorkommnisse.
- Das Substrattagebuch dokumentiert alle Fütterungsmengen

Darüber hinaus erfolgt eine biotechnologische Betreuung der BGA.

Die Biogasanlage wird des Weiteren jährlich von einem Auditor nach REDcert begutachtet und ebenfalls dokumentiert.

Verfahren

Die Input / -und Abholmengen zur und von der Biogasanlage werden durch die Betriebswaage mengenmäßig erfasst.

Die eingesetzten Tagesfrachten der Feststoffe werden durch das Wiegesystem der Dosierstationen erfasst und dokumentiert. Die tägliche Input-Menge der Gülle wird mittels Durchflussmengen-zähler gemessen und ebenfalls dokumentiert.

Die Anlagendokumentation (Ex-Plan, Betriebsanweisungen, usw.) befinden in Papierform und digital an der BGA sowie im zentralen Verwaltungssitz.

4.2 Angaben zur effizienten Energienutzung

Nach § 5 Abs. 1 Nr. 4 BImSchG sind genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass Energie sparsam und effizient verwendet wird.

In der BGA wird im Rahmen des umweltschonenden Verfahrens das energetische Potenzial von nachwachsenden Rohstoffen (NawaRo) und insbesondere Wirtschaftsdünger voll ausgeschöpft.

4.2.1 Nutzung Biogas

Zweck der Anlage ist die Vergärung von pflanzlichen Rohstoffen und Wirtschaftsdünger zur Gewinnung von Biogas und die anschließende energetische Verwertung.

Das erzeugte Rohbiogas wird überwiegend einer Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) zugeführt und als Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist. Die Aufbereitung des Rohbiogases und anschließende Einspeisung anstelle der sonst üblichen Verbrennung im BHKW hat den Vorteil, dass die Energie des Biogases dort genutzt wird, wo sie benötigt wird. Durch die Aufbereitung des Rohbiogases zu Biomethan wird ein Gas mit einer definierten Zusammensetzung nach DVGW 260 bzw. DVGW 262 in ein bestehendes Gasnetz eingeleitet und dem Verbraucher zugeführt. Die Biomethannutzung vermindert Abgasemissionen und trägt damit aktiv zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.

Zur Deckung des Energiebedarfes der Anlage wird ein Teil des produzierten Rohbiogases der BHKW-Anlage zugeführt und dort in thermische und elektrische Energie umgewandelt.

Die hierbei entstehende Wärme wird u.a.

- zur Aufrechterhaltung der notwendigen Betriebstemperatur im Gärprozess,
- sowie zur Wärmeversorgung der BGA genutzt.

Der erzeugte Strom wird für den Eigenstrombedarf der Anlage benötigt, bzw. überschüssig in das öffentliche Netz eingespeist.

Um den höchstmöglichen energetischen Nutzen aus den Substraten zu erzielen, werden diese gemäß der gesetzlich vorgegebenen Verweilzeit im Fermentersystem hocheffizient vergoren. Die Energiegewinnung bei der Biogaserzeugungsanlage erfolgt u. a. aus ohnehin landwirtschaftlich zu verwertendem Wirtschaftsdünger.

4.2.2 Angaben zur erzeugten Energie

Biogaserzeugung:

Biogasproduktionspotenzial (brutto)	~ 7.796.518 Nm ³ /a
Methankonzentration bezogen auf Nm ³ (0°C, 1013 mbar)	~ 54,4%

Biogasverbrauch

Biogas zur Biogasaufbereitung (BGAA):	~ 5.619.100 m ³ /a
Biogas zur BHKW-Anlage:	~ 1.865.880 m ³ /a

Die Differenz von ca. 312.000 m³/a stellt einen Sicherheitsfaktor von ca. 4 % dar und kann je nach Bedarf von beiden Verbrauchern genutzt werden.

Energieproduktion Gasaufbereitung

Biomethanproduktion ~ 3.112.500 m³/a
(bei 97,2% CH₄ im Biomethan und 8.300 Bh/a)

Energieproduktion BHKW

Elektrisch ~ 4.030 MWh/a
Thermisch ~ 4.577 MWh/a
(bei 8.760 Bh/a)

4.2.3 Angaben zur benötigten Energie

Die benötigte Energie für den ganzjährigen Biogasbetrieb liegt bei:

~ 3.780 MWh/a – Wärme (thermische Energie) zur Versorgung des Fermentationsprozesses sowie Biogasanlagenbetriebs.

~ 3.500 MWh/a – Strom (elektrische Energie) zur Versorgung der elektrischen Anlagenteile (Pumpen, Rührwerke, BGAA mit RNV, usw.)

4.2.4 Maßnahmen zur effizienten Energieverwendung und Einschränkung von Energieverlusten

Folgende Maßnahmen werden / wurden getroffen:

- Wärmedämmung Gärbehälter
- Hocheffiziente Vergärungstechnik (3-stufiges Vergärungssystem)
- Intelligente Anlagensteuerung hinsichtlich der Fütterungsmenge in Abhängigkeit des Gasfüllstands (Vermeidung von Gasüber/-unterproduktion)
- Ständige Messung und Überwachung (Gasproduktion – u. Verwertung)
- Einsatz von, an den Substratmix angepasster, effizienter Pumpen/-Rührwerkstechnik mit entsprechenden ausgestatteten Motoren gemäß den aktuell gültigen Vorgaben zur Energieeffizienzklasse (1*)
- Regelmäßige Wartungen verringern mechanische Verluste und erhöhen somit die Energieeffizienz.
- Optimiertes Anlagenmanagement durch optimal, auf die vorhandene Gasspeicherkapazität abgestimmte, effizientere Verwertung des Rohbiogases

(1*) Bei der geplanten Maßnahme hinsichtlich der Erneuerung der Rührwerke der Nachfermenter kommt die Rührwerkstechnik – REMEX zum Einsatz. Dabei handelt es sich um sog. langsamlauende Großpaddelrührwerke, welche beim geplanten Substratmix im Vergleich zu schnelllaufenden Tauchmotorrührwerken erfahrungsgemäß um etwa 30 – 50% stromsparender betrieben werden. Alle Pumpen und Motore entsprechen dem Stand der Technik und Normen.

4.2.5 Überprüfung, ob die Energie effizient und sparsam eingesetzt wird, ggf. unter Berücksichtigung der Angaben des Antragstellers zur KNV-Verordnung (Plausibilitätskontrolle).

Nicht zutreffend.

Die Pflicht zur Vorlage einer Wirtschaftlichkeitsanalyse einschließlich eines Kosten-Nutzen-Vergleichs gilt im Einzelnen für:

- *neue oder erheblich modernisierte*
 - *Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Strom mit mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung,*
 - *sonstige Anlagen, bei denen Abwärme mit einem nutzbaren Temperaturniveau entsteht, mit mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung,*
 - *Feuerungsanlagen zur Erzeugung von Wärme mit mehr als 20 MW Feuerungswärmeleistung in einem bestehenden Fernwärme- oder Fernkältenetz.*
- *die Planfeststellung für neue Fernwärme- oder Fernkältenetze.*

4.2.6 Stellungnahme zur Energieeffizienz gem. BVT 23

nach

DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS (EU) 2018/1147 DER KOMMISSION vom 10. August 2018
über Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken (BVT) gemäß der Richtlinie
2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates für die Abfallbehandlung

1.8. Energieeffizienz

BVT 23. Die BVT zur effizienten Energienutzung besteht in der Anwendung der beiden folgenden Techniken.

Siehe Abs. 4.2 sowie Kap. 10 / 10.3.

4.3 Maßnahmen zur Anlagensicherheit und Arbeitsschutz

Siehe Kap. 6 - Anlagensicherheit

4.4 Beschreibung der abwasserrelevanten technischen Abläufe

Siehe Kap. 7- Wasserwirtschaft

4.5 Beschreibung von Kühlsystemen

Nicht zutreffend.

4.6 Maßnahmen zur Abfallvermeidung/-verminderung, sowie Abfallverwertung/-u. Beseitigung

Siehe Kap. 9 - Abfallwirtschaft

4.7 Maßnahmen zum Schutz und zur Vorsorge vor Luftverunreinigungen, Lärm, Erschütterungen, Licht und sonstigen Emissionen/Immissionen und Gefahren.

4.7.1 Immissionsprognose

Siehe Kap. 8 – Emissionen/Immissionen

4.8 Maßnahmen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Siehe Kap. 7 - Wasserwirtschaft

4.9 Darstellung zu Eingriffen in Boden und Grundwasser sowie Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung

Siehe Kap. 10 – IED-Anlagen

4.10 Schematische Darstellung (Fließbild)

Siehe nachfolgend als Anlage beigefügt.

4.11 Maschinenaufstellungsplan

Siehe nachfolgend als Anlage beigefügt.

4.12 Technische Datenblätter – neue Anlagenkomponenten

1. Rührwerk – REMEX
2. BHKW 2 + 3
3. AdBlue-Lagertank
4. Doppelmembran-Gasspeicher (freistehend)
5. Biogaskonditionierung – BGAA (Verdichter, Kühler, Aktivkohlefilter)
6. BGAA
7. RNV (RTO)
8. Feststoffdosierer (Fa. Pumpe)

4.13 Formulare

4.13.1 Betriebseinheiten (Formular 2)

4.13.2 Technische Daten – Einsatzseite/Produktseite (Formular 3)

Siehe nachfolgend als Anlage beigefügt.

4.13.3 Emissionen (Formular 4)

4.13.4 Quellenverzeichnis – Luft (Formular 5)

4.13.5 Abgas-Abwasserreinigung (Formular 6)

Siehe Kap. 8.

4.13.6 Niederschlagsentwässerung (Formular 7)

4.13.7 Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Formular 8.1 – 8.4)

Siehe Kap. 7