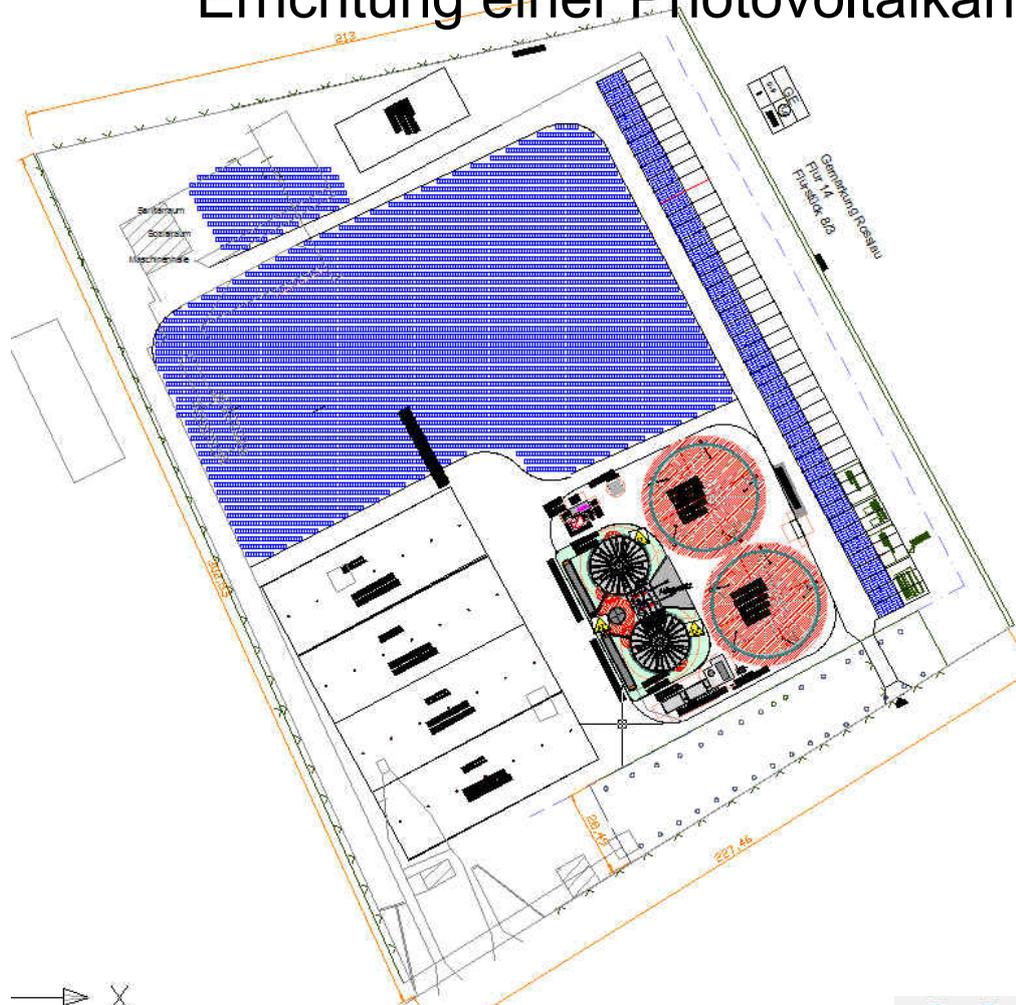
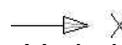


Technische Spezifikation der Biogaserzeugung und –verwertung sowie Errichtung einer Photovoltaikanlage




 Vorhabensträger: Bioenergiepark GmbH & Co.KG
 Kleinoberfeld 5
 76135 Karlsruhe

ALTUS

Planungs- & Entwicklungsgesellschaft
EVELS
 GMBH



Entwurfsverfasser: Planungs-& Entwicklungsgesellschaft Evels GmbH
 Immenweg 17
 31619 Bienen

Standort: 06862 Dessau- Roßlau
 Lukoer Str. 52
 Betriebsfläche

Gemarkung Roßlau
 Flur 14
 Flurstück 8/3

TECHNISCHE SPEZIFIKATION

erstellt am: 10.12.2010

INHALTSVERZEICHNIS

0.	Substratlagerung	BE 1	3
0.1.	Maissilage	BE00 1.1	3
0.2.	Grassilage	BE00 1.3	4
0.3.	Rindermist	BE 01 1.1.	5
0.4.	Hühnertrockenkot	BE 02 1.1.	6
1.	Feststoffeintragssystem	BE 01 1.2 BE 02 1.1	7
1.1	Förderschnecken		8
2.	Fermenter	BE 00 2.1 BE 00 2.2	13
3.	Rührwerkstechnik im Fermenter		18
4.	Endlagerbehälter	BE 00 4.2 BE 02 4.2	20
4.1	Doppelmembrangasspeicher	BE 00 3.1 - 00 3.5	21
4.2	Rührwerkstechnik im Nachgär-/Endlagerbehälter		22
5.	BHKW im Lärmgedämmten Container	BE 00 4.2	24
5.1	Gasaufbereitungsmodul	BE 00 4.3	26
5.2	Zündöltank (Option)		28
5.3	Oxidationskatalysator		28
6.	Zwischengebäude	BE 00 1.8	29
7.	Anlagentechnik		30
7.1	Elektrotechnik, MSR-Technik		30
7.2	Prozessleittechnik		32
7.3	Schieber		33
7.4	Druckluftverteilung		34
7.5	Rohrleitungen		35
7.6	Gasleitungen		36
7.7	Schaugläser		37
7.8	Über-/Unterdrucksicherung		37
7.9	Stahlarbeiten		38
7.10	Kondensatschacht		39
7.11	Pumpentechnik		40
7.12	Gärrestentnahmestation		40
8.	Separation	BE 01 1.6 BE 02 1.6	41
8.1	Ablageplatz Gärrest	BE 00 1.6	42
8.2	Prozesswasserschacht	BE 00 1.4	42
8.3	Sickerwasserschacht	BE 00 1.5	43
9.	Notfackel	BE 00 5.1	44
10.	Biogaskonditionierung		46
10.1	Auslegungsdaten		46
10.2	Steuerung		47
10.3	Gastrocknung		47
10.4	Feinentschwefelung	BE 01 4.5 BE 02 4.5	48
10.5	Gasdruckerhöhung	BE 00 4.3	48
11.	Gasaufbereitung MT		49
12.	Odorierungsanlage		52
13.	Gasverdichtung		53
14.	Aminbeheizung (Option)	BE 00 4.4	54
15.	Trafo	BE 00 4.1	55
16.	Photovoltaikanlage		56
16.1.	Photovoltaikmodule		56
16.2.	Wechselrichter		57
16.3.	Montagesystem		58

0. Substratlagerung



Diese Betriebseinheit dient der Zwischenlagerung von Substraten vom Zeitpunkt der Anlieferung betriebsfremder Stoffe bis zum bedarfsgerechten Eintrag in die Fermentationsanlage.

Substratzusammensetzung am Standort Dessau- Roßlau

Maissilage	24.000 t/a
Grasanwelksilage	10.000 t/a
Rindermist	5.000 t/a
Hühnertrockenkot	12.000 t/a
Milchviehgülle	1.500 t/a

0.1. Maissilage

In den Fahrsiloanlagen 2- 3 (Silagewanne = 70 x 25 m² / A = 1.750 m²) werden die Energiepflanzen bis zum bedarfsgerechten Eintrag in die Fermentationsanlage zwischengelagert. Das hier entstehende Silagesickerwasser wird über den Silagesickerwasserbehälter der Anlage zugeführt.



AS-Fahrsilo-Wandelemente

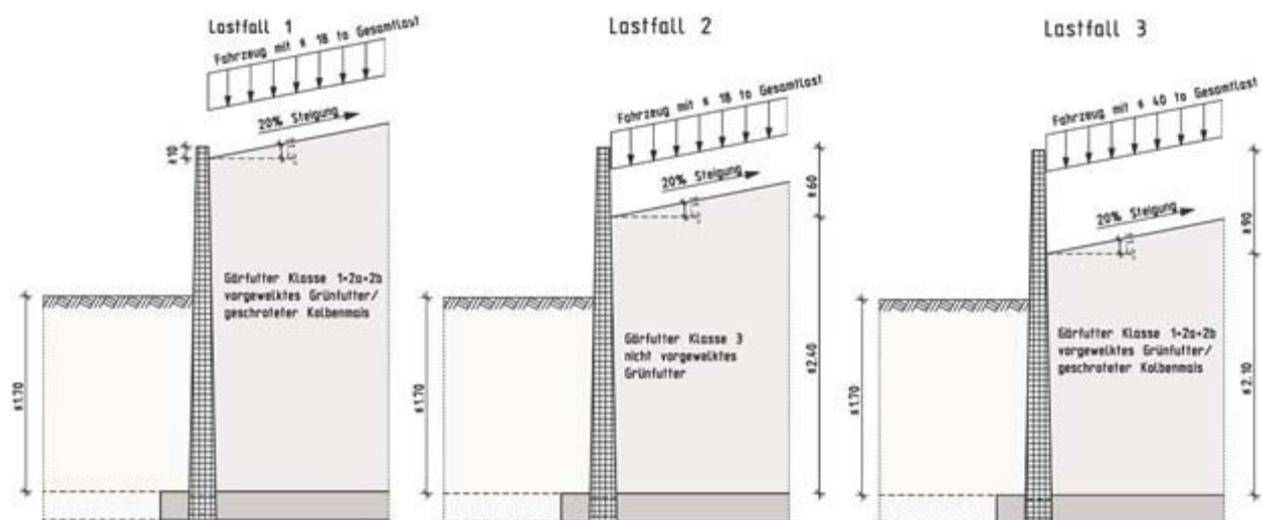
Die SUDING Wandelemente bestehen aus serienmäßig im Werk hergestellten Stahlbeton-Fertigteilen, die eine optimale Qualität bezüglich der Betongüte (Festigkeitsklasse C35/45) und Betonverdichtung gewährleisten. In über 40 Jahren haben sich die SUDING Wandelemente als dauerhaft und technisch ausgereift bewiesen.

Die AS-Fahrsilowände werden als Außen- oder Innenwände in einem Ortbetonfuß eingespannt und werden mit einer Asphalttschicht erstellt werden. Die Wandhöhe beträgt 4 m;- die Nutzhöhe beträgt 5 m.

- Die Fahrzeugbelastung von 18 to ist in der statischen Auslegung berücksichtigt.
- Expositionsklasse XC4, XA3, XF1
- Betonfestigkeitsklasse C 35/45
- Anlieferung aller Bauelemente mit Kranlastzügen
- Beidseitige Belastbarkeit aller Wandelemente
- Leckageüberwachung über Drainage mit Sammlung in Sickersaftbehälter
- die Wände werden nach DIN 11622 gefertigt.

0.2. Grassilage

In den Fahrsiloplanlage 1 (Silagewanne = 70 x 25 m² / A = 1.750 m²) wird das Gras als Silage bis zum bedarfsgerechten Eintrag in die Fermentationsanlage zwischengelagert. Das hier entstehende Silagesickerwasser wird über den Silagesickersaftbehälter der Anlage zugeführt.



AS-Fahrsilo-Wandelemente

Die SUDING Wandelemente bestehen aus serienmäßig im Werk hergestellten Stahlbeton-Fertigteilen, die eine optimale Qualität bezüglich der Betongüte (Festigkeitsklasse C35/45) und Betonverdichtung gewährleisten. In über 40 Jahren haben sich die SUDING Wandelemente als dauerhaft und technisch ausgereift bewiesen.

Die AS-Fahrsilowände werden als Außen- oder Innenwände in einem Ortbetonfuß eingespannt und werden mit einer Asphaltdecke erstellt werden. Die Wandhöhe beträgt 4 m;- die Nutzhöhe beträgt 5 m.

- Die Fahrzeugbelastung von 18 to ist in der statischen Auslegung berücksichtigt.
- Expositionsklasse XC4, XA3, XF1
- Betonfestigkeitsklasse C 35/45
- Anlieferung aller Bauelemente mit Kranlastzügen
- Beidseitige Belastbarkeit aller Wandelemente
- Leckageüberwachung über Drainage mit Sammlung in Sickersaftbehälter
- die Wände werden nach DIN 11622 gefertigt.

0.3. Rindermist



Der Rindermist wird unter dem bestehenden Hallenunterstand bis zur Verwendung zwischen gelagert. Hierzu wird die Dachhaut saniert und mit Photovoltaikmodulen bestückt.

Weitere Anlagenkomponenten, wie Gasaufbereitung, Gasverdichter und Hackschnitzelkessel werden ebenfalls in die bestehenden Hallenbereiche untergebracht.

Da der Unterstand eine vollständige Bedachung besitzt, kann kein Regen die Lagermengen befeuchten und zusätzliche Geruchsemissionen freisetzen.

0.4. Hühnertrockenkot

Der Hühnertrockenkot wird mit geschlossenen LKW's angefahren und direkt in die Feststoffdosierer eingegeben.

Es wird ohne Zwischenlagerung der Hühnertrockenkot in den hydraulisch abgedeckten Feststoffdosierer über das geschlossene Eintragsystem zum Fermenter gefördert.

Somit kann kein Regen die Lagermengen befeuchten und zusätzliche Geruchsemissionen freisetzen.

1. Feststoffeintragssystem

Hersteller Havelberger

Robuster, großvolumiger Stegkettenförderer mit integrierter Abfräseinrichtung mit hydraulisch betätigten 3 teiligem Deckel



Feststoffeintragssystem Havelberger mit Frästrommel

Bunkerbehälter

- stabile, durchgehend verschweißte Stahlkonstruktion
- Befüllung durch seitliches Abkippen, Heck- oder Frontentladung sowie über

ein Förderband möglich

- Unterkonstruktion zur Waagrecht- oder Schrägstellung des Behälters
- gute Auflösung des Fördergutes und konstanter Gutstrom durch Frästrommeln
- größtmögliche Sicherheit durch automatische Abschaltung von Frästrommel- und Kratzerkettenantrieb beim Bruch der Rollenketten
- stufenlos regelbarer Vorschub aus 2-4, mit Mitnehmern verbundenen Kettensträngen
- Antrieb wird auftragsgebunden dimensioniert
- wahlweise rechts-, links- oder beidseitige Anordnung des Antriebs

Technische Daten

- Annahmenvolumen: ca. 185 m³
- Fördergut: nachwachsende Rohstoffe
- Schüttgewicht: ca. 650 – 750 kg/m³
- Max. Körnung: 250 mm
- Volumendurchsatz: 5 – 20 m³/h

Annahmedosierer

- Robuste absprungsichere 4- Strang Buchsenförderkette geführt auf stabilem Boden mit betriebssicherer Ausführung der Stehlager
- Stabile Mitnehmer aus Profilstahl seitlich mit Kette verschraubt
- Buchsenförderkettenantrieb als Aufsteckgetriebe je auf der rechten und linken Seite
- Frequenzumrichter zur stufenlosen Regelung des Volumendurchsatz
- Reißertrommel mit auswechselbaren Werkzeugen zur Dosierung auf nachstehende Fördereinrichtung
- Geräuscharmer Direktantrieb der Fräsrollen mit Aufsteckgetriebemotor und Zahnriemenantrieb für die weiteren Trommeln
- Großflächige Öffnung der Vorderwand über Zahnstangenwinde zur Entnahme von Störstoffen, weit öffnend
- Aufstellung mit Gefälle zur optimierten Flüssigkeitsableitung
- Außenleiter mit Sicherheitseinrichtung
- Drehzahlüberwachung der Fräsrollen für die Notausschaltung
- Korrosionsschutz: SA 2,5 Endfarbgebung nach RAL 120 Hm
- hydraulisch betätigter Deckel aus 3 Einzelsegmenten

Wiegensensor und Wiegecomputer

- Wiegecomputer inklusive Zubehör
- Montageblöcke
- Messwertauswertung mit Grafikdisplay und Zusatzanzeige
- Schnittstelle Profibus

1.1 Förderschnecken

Hersteller Fördertechnik Anlagenbau Schwanheide



Trog-schneckenförder Steigschnecke und Einbringschnecke

- 1 Trog-schneckenförderer mit Antrieb als Annahmeschnecke
- 1 Trog-schneckenförderer mit Antrieb als Steigschnecke
- 1 Rohrschneckenförderer mit Antrieb als Eindrückschnecke in den Fermenter

Trogschneckenförderer A400 x 13,50 m lg, mit Antrieb als Steigförderer

- Fördermedium: Gras- und Maissilage, Schweine und Kuhmist
- Dimension: 50mm zweidimensional
- Fördermenge: ca.45 m³/h
- Förderlage: bis 45° ansteigend
- Antrieb: 15 KW / 50 U/min- Aufsteckmotor Eex IId
- Material: alle produktberührenden Teile Edelstahl 1.4301
- Schneckenrog: Stahl verzinkt s=4mm mit 20mm PTFE Auskleidung
- Abdeckung: verschraubt, Edelstahl mit Verdränger und 10mm PTFE – Auskleidung
- Schneckenspirale: Edelstahl auf Rohr 11mm mit Schneckenflügel 380 x 380x 114 x 10 Re ohne Mittellager

- Einlauf: aus Annahmeschnecke
- Auslauf: mit Trichter 600 x 500 auf Eindrückschnecke
- Lagerung: außenliegendes Stehlager am Antrieb
- Dichtung: nachstellbare Stopfbuchse am Antrieb
- Abstützung: 2x verzinkt
- Alle Edelstahlteile glasperlgestrahlt
- Motor-Lager-Stopfbuchse Ral
- Motorkonsole verzinkt

Eindrückförderer ausgeführt als Rohrschneckenförderer C 500 x 3850 mm lg. kpl. mit Antrieb

- Fördermedium: Gras- und Maissilage, Schweine und Kuhmist
- Dimension: Schnittlänge 50mm
- Fördermenge: max. 55 m³/h
- Einbaulage: ca. 45° fallend
- Antrieb: 7,5 kW/28 U/min – Flachtriebemotor in Aufsteckausführung – Ex II G
- Material: 1.4301 Rohr – Trichter
- Abstützung: verzinkt
- Schneckenrohr: d = 500 mm mit Verschleißschienen und offenen Einlauftrichter
- Schneckenspirale: 390 x 390 x 250 x 20 Li – St 52
- Einlauf: Trichter 1000 x 1000 I. W.
- Auslauf: stirnseitig in den Fermenter
- Lagerung: am Antrieb
- Drehzahlkontrolle: induktiver Sensor
- Abstützung: verzinkt.
- Alle Edelstahlteile glasperlgestrahlt, Motorkonsole verzinkt

Großkettenschmieranlage

- Zentralschmieranlage für die Kettenschmierung – 8 Schmierstellen
- Druckschmiertechnik
- Druckschmiertechnik

Dosierabdeckung

- Stahlkonstruktion zur Abdeckung über die gesamte Behälterlänge
- An der Längsseite mit stabilen Scharnier angeschlagen
- Beidseitiger Überstand, Schrägstellung des Daches
- Eindeckung mit Trapezblechen
- Die Unterseite der Abdeckung wird als Prallwand durchgehend mit Stahlblech verkleidet
- Stoßverbindung mit Gummiabdichtung
- Hubeinrichtung über Elektroantriebe

2. Fermenter

Hersteller Drössler

Hochwertiger Fertigteile-Fermenter aus qualitätsgeprüften, liegend gegossenen Stahlbetonelementen mit Betondecke und Mittelstütze.



Fermenter (oben 3.300 m³ max. 6 Paddelrührwerke; unten ggf. 3 Stabmixer)

- Wandausführung in Sandwichbauweise (mit integrierter Wärmedämmung)
- Aufbau aus qualitätsgeprüften Fertigteilen (innen abgerundete Stahlbetonelemente)
- erhöhter Sulfatwiderstand bis 1.500 mg/l
- Die Wände werden im Bereich der Wasserwechselzone durch Einbau einer PP Platte (h ca. 1,00 m) je Wandelement geschützt
- Die Decke wird unterseitig mit 60 mm Styrodur gedämmt

Fertigteil-Betonbehälter

- Höhe Außenwand: ca. 8,4 m
- Innendurchmesser: ca. 22,4 m
- Brutto-Volumen: ca. 3.300 m³
- Zulässige Medientemperatur bei wärme gedämmten Behältern: 55 °C
- Zulässiger Gasüberdruck: bis 10 mbar

Wandaufbau

- Material: Beton C35/45, wasserundurchlässig
- Beständigkeitsklasse: XC4, XF3, XA2B
- Tragschale: s = ca. 0,16 m
- Dämmung aus Styrodur: s = ca. 0,08 m
- Vorsatzschale (Fassade): s = ca. 0,07 m, Aussehen: schalglatt, betongrau
- Erdeinbindung bis ca. 1,0 m
- Alle notwendigen Schachtfutter, Öffnungen und Schaugläser
- Öffnung für Reserve-Stabmixer, verschlossen mit Abdichtplatte
- Revisionsöffnung / Mannloch (0,8 m x 0,8 m), inkl. Edelstahlrahmen und Blindverschluss

Bodenplatte

- Material: Beton C 25/30, wasserundurchlässig
- Beständigkeitsklasse: XC4, XF3, XA1
- Doppellagige Bewehrung aus Stahl BST 500 M/500 S
- Plattenstärke: 0,18 m
- Wärmedämmung der Bodenplatte: Polystyrol-Hartschaumstoff unter der Bodenplatte

Decke



Betondecke bestehend aus Einzelementen

- Material: Beton C35/45 wasserundurchlässig im Fertigteilssystem mit Mittelstütze
- Zulässige Druckbelastung: 3,5 kN/m²
- Stärke der Decke: ca. 0,2 m
- Öffnungen für die Rührwerke: ca. 1,6 m x 0,8 m
- Schachtfutter für Gasleitung und Über- / Unterdrucksicherung
- Gas-Probenentnahmestutzen
- alle Fugen werden vor Ort unterseitig ausgeschäumt und oberseitig gasdicht versiegelt

Rohrdurchführungen:

Flüssigkeitszuführung: Edelstahl

Substratabsaugung: Edelstahl

Biogaszu- und -abfuhr: Edelstahl

Heizungsvor- und -rücklauf: Edelstahl

Rührwerksöffnung:

- Deckeneinbaurahmen: 1800 x 600 mm für das Paddelrührwerk, mit Montagevorbereitung für Mixer (M12 Gewindebohrungen zum Aufschrauben)
- Wandeinbaurahmen: 600 x 900 mm mit Montagevorbereitung für Mixer (M12 Gewindebohrungen zum Aufschrauben)
Seitliche Revisionsöffnung: Mannloch 800 x 800 mm mit Abschlussdeckel zum Verschließen der Öffnungen im Fermenter mit Schrauben und Dichtung

Ringfundament und Sauberkeitsschicht

- Abmessungen des Ringfundaments: $b \times h = \text{ca. } 0,8 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$
- Betongüte: C 20/25
- Sauberkeitsschicht: Magerbeton $s = \text{ca. } 0,05 \text{ m}$

Messsonden

- Drucksonde zur Füllstandsmessung (hydrostatische Druckmessung)
- Schaumsonde
- Temperatursonde

Leckagekontrolleinrichtung

- LDPE-Dichtungsbahn (Stärke: 0,8 mm), Folie bis ca. 0,5 m am Behälter hochgeführt
- Ringdrainage mit einem Kontrollschacht
- Genehmigungsrechtliche Mehranforderungen werden zusätzlich berechnet

Gewährleistung auf die Behälter nach VOB. Der Behälter erfüllt alle Grundsätze der Deutschen Norm für Güllebehälter DIN 11622.

Fermenterheizung



Fermenter - Heizkreisverteilung im Technikgebäude / einzeln Steuerbar

- Isolierte Fernwärmeleitung für verlustarmen Transport des Warmwassers zu den Industrie-Heizkreisverteilern
- Die Heizkreisverteiler sind isoliert und frostfrei an der Außenwand des Fermenters angebracht
- Von den Verteilern erfolgt die Speisung der jeweiligen Einzelkreise welche im Fermenterboden eingegossen sind. Diese Kreise dienen als Zuleitungen für das Kunststoffheizungsrohr (lt. DIN Normen)
- Jedes Wandsegment besitzt einen eigenen Warmwasserkreislauf welcher im Beton eingegossen ist
- Die unterschiedlichen Durchflussmengen der verschieden langen Heizleitungen werden über Stelleinrichtungen auf dem Heizverteiler manuell ausgeglichen und eingepasst
- Die Temperaturregelung und Steuerung der Pumpenlogik erfolgt elektronisch über die SPS Steuerung

Biologische Entschwefelung

Zur Entschwefelung des Biogases wird über eine PE-Leitung (DN 25) mit dem Seitenkanalverdichter konstant Luft, gleichmäßig in 3 verschiedenen Bereichen, in den Fermenter eingetragen.

Technische Daten (Seitenkanalverdichter)

- DS-AS Motor: 400V, 0,37kW, 2900U/min
- Blasluftmenge (max.): 76m³/h
- Überdruck (max.): 95mbar
- Schallpegel: 63dB[A]
- Gewicht: 13kg

3. Rührwerkstechnik im Fermenter

Hersteller Maschinenbau Peters

Extra stabiles Paddelrührwerk, speziell für NaWaRo-Anlagen mit hohem Trockensubstanzgehalt entwickelt und von Agrafarm patentiert.



Paddelrührwerk mit außen liegendem Rührwerksmotor und Wälzlagerung im Ferment. Es werden max. 6 Rührwerke mit ögelagerten Getriebe als Langsamläufer mit 8 Umdrehungen/ Minute eingesetzt, von denen jeweils immer nur 2 Paddelrührwerke für 20 Minuten/Stunde in Betrieb sind. Im unteren Bereich sind max. 4 Stabmixer vorgesehen, von denen jeweils 2 für 20 Minuten/ Stunde in Betrieb sind.

- Das Paddelrührwerk mit integrierter Wälzlagerung kann, zu Wartungsarbeiten, ohne Betriebsunterbrechung und Behälterentleerung entnommen bzw. ausgetauscht werden
- gasdichte Deckendurchführung
- Wartungsarmer und frei zugänglicher Rührwerksmotor welcher im Gegensatz zu Tauchmotorrührwerken nicht durch die Fermentertemperatur beeinflusst wird

Technische Daten

- Rührwerkshöhe angepasst an Fermenter
- Länge der Paddel: ca. 1,4 m; Gesamtdurchmesser: ca. 3 m
- Material: Qualitätsstahl; im Gasbereich alle Metallteile aus V4A
- Drehzahlverstellung mittels Frequenzumformer
- Nennleistung und Drehzahl des Reduziermotors liegt bei 10 kW und ca. 8 U/min
- Motor und Getriebe sind auf robusten Rahmen montiert
- Getriebemotor Fabrikat Getriebebau Nord oder gleichwertig
- Ausführung des Rührwerks in ATEX IIG
- Bodenkonsole zur Aufnahme des Rührwerks

Deckeneinbaurahmen

- Maße: ca. 1,8 m x 0,6 m
- Material: 316L – V4A oder gleichwertig

4. Endlagerbehälter

Hersteller Drössler GmbH

Hochwertiger Fertigteilbehälter aus qualitätsgeprüften, liegend gegossenen Stahlbetonelementen.



Endlagerbehälter mit aufgesetztem Doppelmembrangasspeicher

Technische Daten

- Innendurchmesser: ca. 33,65 m
- Wandstärke: ca. 0,18 m
- Höhe Außenwand: ca. 8,4 m
- Volumen: ca. 7.466 m³
- 4 Öffnungen für Stabmixer
- Alle notwendigen Schachtfutter, Öffnungen und Schaugläser, sowie Über- / Unterdrucksicherung (bei überdachter Ausführung)
- Revisionsöffnung / Mannloch (0,8 m x 0,8 m), inkl. Edelstahlrahmen und Blindverschluss
- Beständigkeitsklasse: XC4, XF3, XA2B

Bodenplatte

- Material: Beton C 25/30, wasserundurchlässig
- Beständigkeitsklasse: XC4, XF3, XA1
- Doppellagige Bewehrung
- Plattenstärke: ca. 0,18 m

Ringfundament und Sauberkeitsschicht

- Abmessungen Ringfundament: ca. b x h = 0,8 m x 0,2 m, Beton: C 20/25
- Sauberkeitsschicht aus Magerbeton (ca. 0,05 m)

Messsonden

- Drucksonde zur Füllstandsmessung (hydrostatische Druckmessung)
- Schaumsonde

Leckagekontrollleinrichtung

- Verlegen einer LDPE-Dichtungsbahn (Stärke: 0,8 mm), Einschlagbreite der Folie bis ca. 0,5 m ab Behälterunterkante
- Ringdrainage mit einem Kontrollschacht
- Genehmigungrechtliche Mehranforderungen werden zusätzlich berechnet

4.1 Doppelmembrangasspeicher

Hersteller Cenotec oder gleichwertig

Doppelmembran-Gasspeicher als Abdeckung des Endlagers. Gasundurchlässige Innenmembran und UV-resistente Außenmembran.

Der Doppelmembran-Gasspeicher wird auf die Behälterkrone aufgesetzt. Hierzu wird unterhalb der Gasspeicherfolie eine Abspannung zu montiert, die aus Gurten von der Behältermittelstütze strahlenförmig zur Außenseite direkt unterhalb der Behälterkrone angebracht, besteht. Hierzu wird die vorhandene Mittelstütze benutzt, von der direkt die Gurte horizontal gespannt werden, oder bei Bedarf wird auf diese Stütze in der notwendigen Höhe aufgebaut.



Innere Gasmembran

- Gasspeichervolumen: ca. 3.800 m³
- Temperaturbeständigkeit des Materials: - 30 °C bis + 70 °C
- max. Druck unterhalb der Gasmembran: +/- 2,0 mbar (20 mm WS)
- inklusive Dichtigkeitsprüfung nach der Montage

Äußere Membran

- Temperaturbeständigkeit des Materials: - 30 °C bis + 70 °C
- Temperaturbeständigkeit der Beschichtung: + 80 °C (Dauerbelastung)
- maximal zulässige Schneelast der angebotenen Abdeckung: 50 kg/m²
- Material der Mastanlage: verzinkter und mit Epoxidharz beschichteter Stahl
- UV-, witterungs- und güllebeständige Dachmembran
- Farbe: fenstergrau ähnlich RAL7040 oder moosgrün ähnlich RAL6005

4.2 Rührwerkstechnik im Endlagerbehälter

Hersteller Maschinenbau Peters

Schwenkbarer Stabmixer zum Aufrühren der Gärprodukte. Kann im Bedarfsfall auch im Fermenter nachgerüstet werden um evtl. auftretende Schwimmschichten zu zerstören.



Stabmixer mit verstärkten Kanten

Es werden jeweils 4 Stabmixer eingebaut, von denen jeweils 2 Stabmixer für 20 Minuten/ Stunde in Betrieb sind.

Technische Daten

- Stabmixer, Modell "Fermento-Peters"
- Antrieb über Flachtriebemotor
- kompletter Mixer schwenkbar und manuell seiten-/höhenverstellbar
- gasdicht in Wand-, oder Deckenöffnung montiert mit doppelter Gummimembran
- komplette Antriebstechnik außerhalb des Behälters
- Die Lagerung des Rührwerks befindet sich im inneren Verstärkungsrohr und kann als „Patrone“ bei Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten ausgetauscht werden
- Einfacher Austausch des Mixers für Wartungs- bzw. Reparaturarbeiten möglich ohne Einstieg in den Behälter
- Material: 4,5 m Rohrlänge im Nachgärer V2A Stahl, Flügel: V2A
- Leistung 15 kW ca. 340 U/min
- Ausführung des Mixers in ATEX IIG

Wand- bzw. Deckeneinbaurahmen

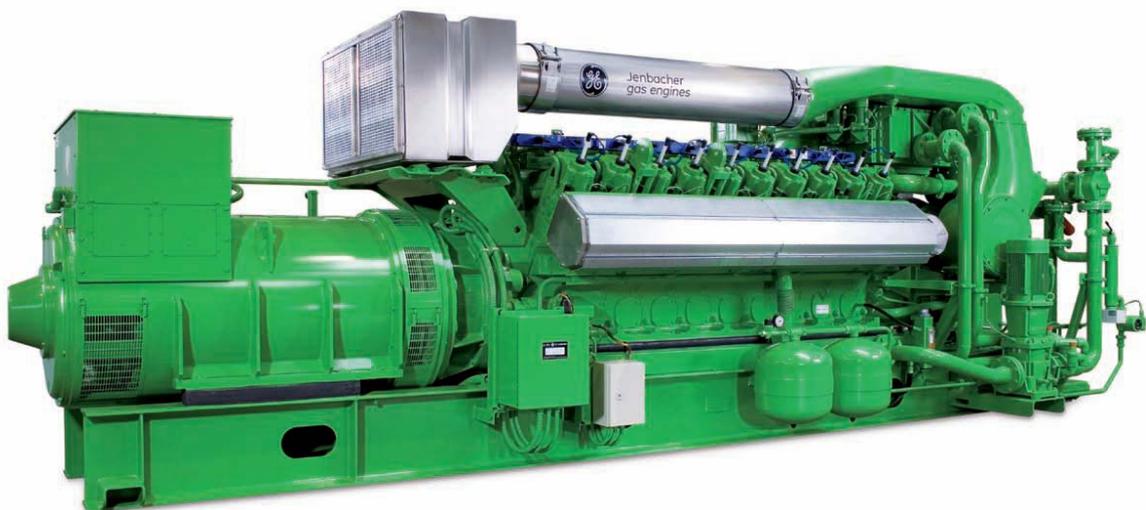
- Maße: ca. 0,9 m x 0,6 m
- Material: 316L – V4A oder gleichwertig

5. BHKW im schallgedämmten Container



schallgedämmter Container 67 dB(A) in 10 m Entfernung

Hersteller Jenbacher GE Typ JGS 412 GS-B.L



Technische Daten

Kennwerte

- Elektrische Leistung: 844 kW
- Thermische Leistung 773 kW
- Feuerungswärmeleistung 2.025 kW
- Typ: 12 Zylinder GE Jenbacher
- Hubraum: 36,66 L
- Nenndrehzahl: 1.500 U/min
- elektrischer Wirkungsgrad: 41,7 %
- thermischer Wirkungsgrad: 43,0 %

Ausrüstung

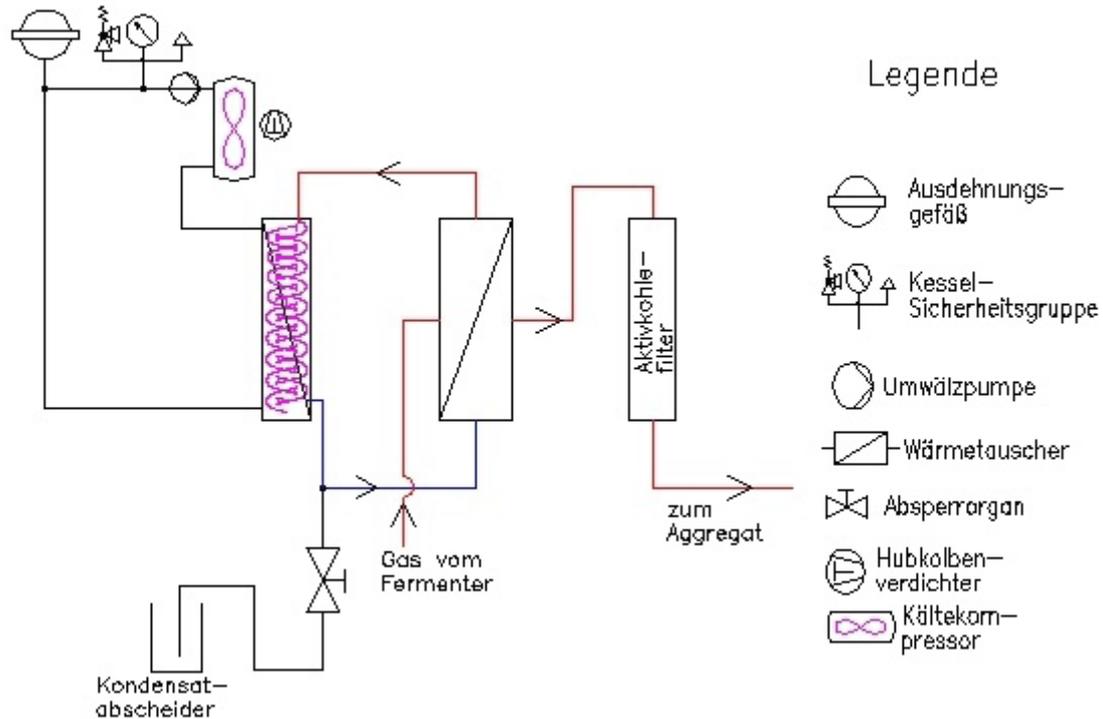
- Turbolader
- Ladeluftkühlung
- Abgaswärmetauscher
- Plattenwärmetauscher zur Trennung von Motor- und Heizkreislauf
- Wasserpumpe im Primär- und Sekundärkreislauf
- Elektronische Einspritzpumpe
- Düsen-Nadelbewegungsmelder
- Einzelzylindertemperaturüberwachung
- Kühleinrichtung für Zündölrücklauf
- Turbogenerator
- Emmissionsausrüstung zur Einhaltung 40mg Formaldehyd
- Schornsteinanlage 15,9 m Höhe

Elektrische Ausrüstung

- Synchrongenerator Fabr. Stamford PE 734 B2 (230/400 V, 50 Hz)
- Spannungs- und Cos-phi-Regelung
- Automatikbetriebsschaltschrank inkl. Mikroprozessorsteuerung mit Klartextdisplay
- Leistungssteuerung
- Automatikbetrieb
- Netz-, Leistungs- und Motorüberwachung
- Fehleranzeige und Fehlerspeicher
- Fernüberwachung via Modem möglich

5.1 Gasaufbereitungsmodul für BHKW

Hersteller Siloxa gleichwertig



- Im Biogas enthaltene Schadensverursacher, wie Wasser, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Wasserstoff werden entfernt
- Gasführende und gasverbrennende Bauteile wie Gasregelarmaturen, Gaszähler, Verbrennungsmotor und Abgaswärmetauscher werden durch GAM geschützt

Funktionsbeschreibung

- Das vom Gasspeicher kommende Biogas wird in einem Gegenstrom-Plattenwärmetauscher vorgekühlt
- Im Einrohrwendel-Kühler wird es noch weiter auf ca. 10 – 12 °C abgekühlt
- Im anschließend durchströmten Gegenstrom-Plattenwärmetauscher kühlt das abgekühlte Biogas das frisch einströmende „warme“ Biogas ab, und wird dabei selbst wieder auf über 20 °C erwärmt um die volle Wirksamkeit des nachgeschalteten Aktivkohlefilters zu gewährleisten
- Die Aktivkohle bindet die noch vorhandenen Schadstoffe

Technische Daten GAM 120

- Kühlleistung thermisch [kW]: ca. 4,4
- Tiefste Gastemperatur [°C]: ca. 12
- Max. Elektrische Anschlussleistung [kW]: ca. 2,6
- Stromverbrauch [W/m³] Biogas: ca. 10
- Max. Biogasdurchsatz [m³/h]: ca. 120
- Druckverlust mit Aktivkohle in [mbar]: ca. 15
- Anschlüsse: 2 x 2 “
- Maße L x B x H [m] (ohne Kühlaggregat): 0,900 x 0,375 x 1,550
- Material: Edelstahl 1.4571

5.2 Zündöltank (Option)



Ausstattung

- Volumen: ca. 10.000 l
- doppelwandiger Stahltank
- geeignet für Biodiesel und Rapsöl
- Grenzwertgeber
- Wärmeisolierung
- innenliegende Beheizung und Rohrbegleitheizung

5.3 BHKW-Oxidationskatalysator

Seit dem 01.01.2009 bietet das „Erneuerbare-Energien-Gesetz“ (EEG) einen Emissionsbonus von 1 Cent pro kWh an. Damit dieser Bonus geltend gemacht werden kann, muss ein Formaldehydgrenzwert von 40 mg/Nm^3 eingehalten werden. Dieser wird durch einen Oxidationskatalysator erreicht.

Notwendige Bedingungen an Rohbiogas (Biogaskonditionierung):

- Schwefelwasserstoff H_2S < 5 ppm (Feinentschwefelung)
- Ammoniak NH_3 < 10 ppm
- Relative Feuchte < 45 % (Biogastrocknung)

erreichbare Emissionswerte:

- Stickoxide (NO_x) < 500 mg/Nm^3
- Kohlenmonoxid (CO) < 200 mg/Nm^3
- ges. Kohlenwasserstoffe (THC) < 200 mg/Nm^3
- Formaldehyd (CH_2O) < 40 mg/Nm^3

6. Zwischengebäude



Zwischengebäude mit Pumptechnik

Kennwerte Raumzelle (Betongebäude) Typ Drössler Maße

- Breite: ca. 9 m
- Länge: ca. 7,0 m
- Höhe: ca. 3,0 m
- Wandstärke: ca. 0,16 m
- Dachstärke: ca. 0,18 m

Ausstattung

- Flachdach
- Dachentwässerung
- Lüftungsöffnungen in der Wand
- Eine Erdanfüllung an das Gebäude bis ca. 0,5 m ohne Verstärkung möglich
- wetterfester Putz

7. Anlagentechnik



7.1 Elektrotechnik, MSR-Technik

Steuerung und Automatisierung

- Zentrale Steuerung der Anlage über eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS)
- Programmierung speziell für den Prozess in einer Biogasanlage
- Bedienung aller Maschinen an der Schaltanlage oder Vor-Ort-Steuerstelle
- Sicherstellung der Funktion der CPU/SPS Steuerung während eines Stromausfalles durch eine batteriegepufferte Gleichstromversorgungseinheit (USV)
- Überwachung, Speicherung und Protokollierung der Betriebsdaten, Messwerte, Füllstände und Temperaturen

Sicherheitskonzept

- Systemausfälle werden von Überwachungsfunktionen behoben, die Anwendungen neu starten oder das System neu hochfahren
- Stromausfälle am Rechner werden von unterbrechungsfreier Stromversorgung für einen gewissen Zeitraum überbrückt

Messverfahren und Messtechnik

- Mengenerfassung im Feststoffeintragsystem durch Wiegezellen
- Füllstandmessung im Fermenter mittels Drucksonde
- Schaummessung im Fermenter durch Schaumsonde
- Temperaturmessung im Fermenter
- Füllstandsmessung Gasspeicher
- Auswertung der Signale über SPS

Verkabelung und Verlegetechnik

- Kabelbündel innerhalb der Betriebsgebäude auf Kabelbahnen (in verzinkter Ausführung) oder in Kabelkanälen verlegt
- Einzelleitungen mit Kunststoffpanzerrohr auf Putz mit Abstandsschellen verlegt
- Im Außenbereich Verlegung grundsätzlich in UV-beständigen Rohren
- Leitungen im Erdreich in Ausführung NYY/NYCWY, Leitungen im Gebäude NYM-Ausführungen (Kunststoffmantel)
- Mess- und Signalleitungen in abgeschirmter Ausführung
- Im Erdreich verlegte Mess- und Datenleitungen in Ausführung A-2yF (Verlegung im Erdreich zugelassen)

Niederspannungshauptverteilung

- Schaltanlage in robusten Stahlschränken mit Innenbeleuchtung (Langfeldleuchte)
- Zwangsbelüftung zur Vermeidung von Hitzestaus
- Elektrische Heizung mit 50 W (Regelung über Thermostat) zur Vermeidung von Schwitzwasser in Feld 1 (Steuerschrank, SPS mit Industrie-PC)
- Zur Absicherung der Maschinen und Leitungen sind Sicherungslasttrenner/ Diazedsicherungen (Reitersicherungselemente) auf den Sammelschienen aufgebaut
- Anzeige der wichtigsten Stromwerte am PC, im Prozessleitsystem
- Auf der Frontseite der Schaltschränke befinden sich:
Hauptschalter zum Freischalten der Anlage, Not-Aus Schlagtaster, Mess- und Anzeigeeinstrumente (Betriebszustände: Betrieb, Aus, Störung), Einbauschalter/ Taster an der Frontwand zum Bedienen der Maschinen

Ausstattung der Motorabgänge

- Absicherung über Leistungsschalter, Motorschutzschalter oder Sicherungsautomaten
- Je nach Anforderung Frequenzumformer, Sanftanlauf, Stern-Dreieckschaltung oder Direktstart

Erdung und Potentialausgleich

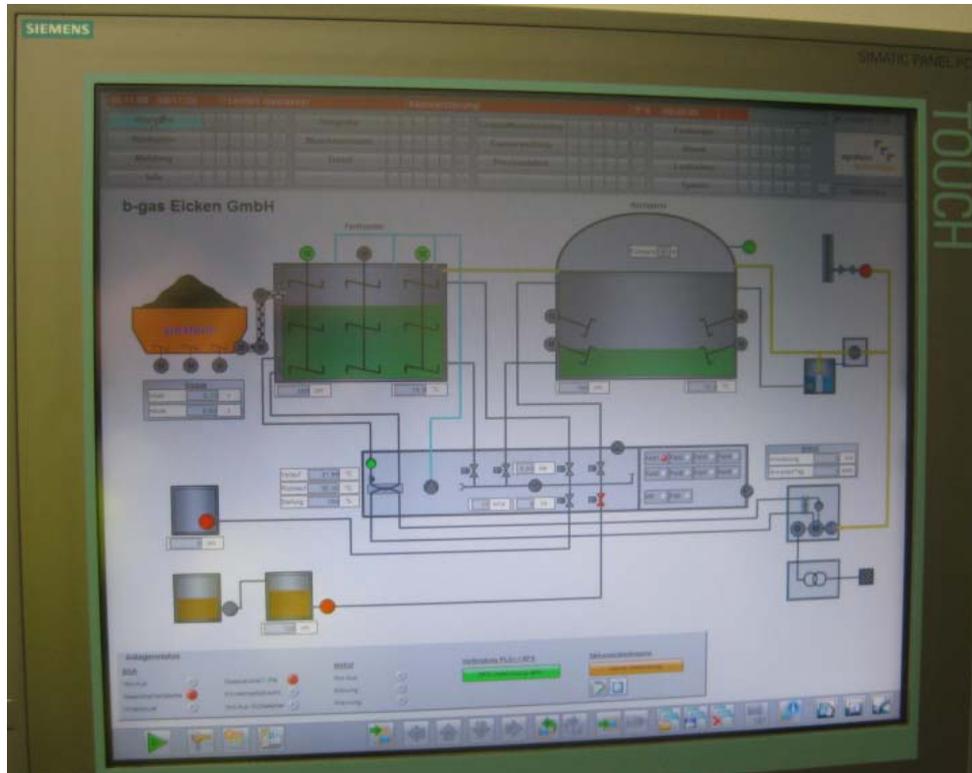
- Bandeisen in verzinkter Ausführung
- Alle Verbindungsteile u. Klemmen im Erdreich in verzinkter Ausführung
- Erdungsleitungen mit zentraler Potentialausgleichsschiene verbunden
- Nachweis der Wirksamkeit von Potentialausgleich und Erdung mit Messprotokoll

Überspannungsschutz, Blitzschutzmaßnahmen

- Blitzschutzsystem gemäß TÜV-Anforderungen, innere und äußere Erdung und vollständiger Potentialausgleich
- Grob- und Mittelschutz durch Überspannungsableiter in der Schaltanlage hinter der Einspeisung
- Schutz der Steuerstromkreise sowie Mess- und Signalleitungen gegen Überspannung durch einen Feinschutz

7.2 Prozessleittechnik

Aus langjähriger Erfahrung exklusiv für Agraferm-Biogasanlagen entwickelt. Besonders übersichtlich und benutzerfreundlich. Automatische Alarmierung bei Störungen.



Prozessinterface

Funktionen des Prozessleitsystems

- Überwachung der Anlage
- Dokumentation des Prozesses
- Auswertung des Betriebszustands auch über längere Zeiträume
- Nachweise und Dokumentationen zum Betriebszustand durch Tages-, Monats- und Jahresberichte
- Bei Störungen wird vom Prozessleitsystem eine Meldung an den Betreiber abgesetzt und Ursache und Ort der Störung angezeigt

Visualisierung

- Darstellung des Prozesses und der Gesamtanlage in dynamischem Übersichtsbild
- Farbliche Darstellung des Betriebszustands der Maschinen
- Anzeige aller Analogwerte am Messort
- Statusleiste mit wichtigen Meldungen
- Alle archivierten Daten und die aktuellen Daten können in Grafiken ausgewertet werden, um den Betrieb zu optimieren

Archivierung

- Regelmäßige Abspeicherung der Prozessdaten in Windows-Standardformat
- Freier Zugriff für individuelle Auswertungen
- Handeingabemenü ermöglicht Auswertung und Protokollierung von Daten, die nicht automatisch erfasst werden (z.B. Substratart)

Protokollierung

- Protokollierung von Betriebszustand und Stoffbilanzen in Excel-Tabellen, regelmäßige Erstellung von Nachweisen und Auswertungen
- Der Betreiber hat freien Zugriff auf die Protokolle und kann diese beliebig nacharbeiten oder weiter verwenden

7.3 Schieber

Hersteller Erhard GmbH & Co. KG oder gleichwertig



Die am Fermenter installierte Entleerungsleitung DN 150 ist mit einem Schieber in Handradausführung ausgestattet. Dieser muss aus sicherheitstechnischen Gründen stets manuell bedienbar sein.

Pneumatikschieber

- Schieberplatte aus Edelstahl 1.4301
- Pneumatischer Antrieb
- Steuerung mittels SPS, Steuerspannung 24 V
- Ausführung als Endschieber

7.4 Druckluftverteilung

Hersteller **Kaeser Kompressoren GmbH** oder gleichwertig



Kaeser Kolbenkompressor (Quelle: Kaeser)

- Luftgekühlter Kompressorblock mit Ringölschmierung
- Ansaugluftfilter mit Geräushdämpfer
- Aluminium-Zylinderköpfe und zusätzliche Kühlrohre für beste Wärmeableitung
- Leichte, geräuscharme Zungenventile
- Kompressor und Motor direkt gekuppelt
- Integrierter Axiallüfter zum Kühlen von Kompressor und Motor
- Motor vierpolig, 1.500 1/min, Drehstrom 400 V/50 Hz

7.5 Rohrleitungen

Substratleitungen



Substratleitungen aus Edelstahl (Oberirdisch)

- Erdverlegte Leitungen PE-HD
- Oberirdisch verlegte Leitungen Edelstahl (Übergang oberhalb Erdoberfläche)
- Saug- / Druckleitungen Nennweite: DN 150
- Druckstufe: PN 10
- Rohrdurchführungen aus Edelstahl, Abdichtung mittels Ringraumdichtung

7.6 Gasleitungen



Gasleitung (oberirdisch Edelstahl / unterirdisch PE HD)

- Oberirdisch verlegte Leitungen (am Behälter), Edelstahl mit Schraubflansch
- Erdverlegte Leitungen PE-HD mit Muffenschweißung, gelb, Länge ca. 50m, Mehrlängen gegen Aufpreis
- Nennweite: DN 200 (PE-HD DN 200, 225x13,4 mm)
- Druckstufe: PN 4
- Wanddurchführungen aus Edelstahl
- Verlegung der Gasleitungen mit ca. 1 % Gefälle in Richtung Anbindungspunkt bestehende Leitung
- Absperrklappen (gemäß Vorgaben DVGW)

7.7 Schaugläser



Schaugläser mit Beleuchtung

- Schaugläser ca. 0,5 m unterhalb der Behälterkrone
- Ausstattung mit Beleuchtung und manuelle Scheibenwischer
- Durchmesser ca. 30 cm

7.8 Über-/Unterdrucksicherung

Hersteller Breetec oder gleichwertig



Überdrucksicherung (links Fermenter rechts Nachgärer/ Endlager)

- Nahezu wartungsfreies Sicherheitsventil
- Ansprechdrücke durch Gewichtsbelastung einstellbar
- Isolierte Ausführung

7.9 Stahlarbeiten



Treppenaufgänge, Podeste

- Treppen (Breite ca. 0,8 m) und Geländer auf das Zwischengebäude und auf den Fermenter. Abdeckung mit Standard Gitterrosten, Treppenstufen ebenfalls als Gitterroststufen, feuerverzinkt und als Schraubkonstruktion. Treppenausführung in Wendelform mit Abgang auf das Zwischengebäude
- Wartungspodest an Endlagern mit Aufstiegsleiter zu den Stabmixern
- Alle Gerüstarbeiten TÜV geprüft

7.10 Kondensatschacht



Kondensatschacht mit Abdeckung

- Rundbehälter DN 1500, Fassungsvermögen ca. 3 m³
- Beton: C35/45 nach DIN 1045-4
- Wandstärke 15 cm, bestehend aus Unterteil mit Boden und Kernbohrungen
- Eine Tasse im Behälterinneren mit Flüssigkeitsvorlage verhindert das Austreten von Gas
- Der Füllstand des Kondensates wird kontinuierlich überwacht und mittels einer integrierten Pumpe entleert
- Hailo Edelstahl-Schachtabdeckung HS 3
- Tagwasserdicht mit witterungsbeständiger Dichtung
- Schachtabdeckung - überflutungssicher:
Deckel: Sehr stabile Ausführung mit Verstrebung für mindestens 1 m Wassersäule,
mit außenliegenden Scharnieren, Gasdruckfeder, selbsteinfallender Feststelleinrichtung und Schließeinrichtung, Bedienschlüssel und Dunstkamin
- Rahmen: Zylinder mit umlaufender Dichtung

7.11 Pumpentechnik

Hersteller Wangen GmbH oder gleichwertig



Pumpentechnik im Zwischengebäude, Exzentrerschneckenpumpe
(Quelle: Wangen GmbH)

Zentrale Pumpe

- Exzentrerschneckenpumpe
- Temperaturüberwachung mit PT100 Temperatursensor
- Nenndruck bis 4 barü
- 3,0 kW Stirnradtriebemotor
- Fördermenge: Standard bis 15m³/h

8.12 Gärrestentnahmestation



Gärrestentnahmestation flüssig

- Für das System wird C35/45-Beton nach DIN 1045-4 verwendet
- Der durch einen Gitterrost abgedeckte Schacht dient zum Sammeln übergelaufenen Substrats und kann durch Umstellen der Schieber mit dem Entnahmefahrzeug abgepumpt werden
- Eine Sollbruchstelle und ein zusätzlicher Schieber verhindern, dass der Substratbehälter bei Abreißen des Schachtes durch Fremdeinwirkung beschädigt wird oder leerläuft
- Das Schachtbauwerk ist gleichzeitig Anfahrerschutz

8. Separation

Hersteller FAN Separator GmbH oder gleichwertig



FAN Separator

Technische Daten

- Pressschneckenseparator TYP: PSS3.2 – 1040
- Sieblänge: 1,04 m
- mit Vibrationseinheit
- Leistung 7,5 kW
- inkl. Schaltschrank, Motorschutzschalter, Gurtbandförderer oder Schneckenförderer

8.1 Ablageplatz



Ablageplatz Gärrest in verschiedenen Größen

- für kurzzeitige Lagerung des separierten Feststoffdüngers
- Fläche ca. 100m² x 2 m Wandhöhe, Wandstärke 0,3 m
- Material: Beton C 25/30, wasserundurchlässig

8.2 Prozesswasserschacht

Hersteller Drössler oder gleichwertig



Vorgrube versenkt

Technische Daten

- Innendurchmesser: ca. 5,0 m
- Lichte Bauhöhe Innenwand: ca. 2,8 m
- Volumen: ca. 55 m³
- Wandstärke: ca. 0,16 m
- Aus abgerundeten 2,3 m breiten Stahlbetonelementen, im VSL Monolithenspannverfahren in Ringrichtung vorgespannt, nach DIN 1045
- Betongüte: C35/45 (Sulfatwiderstand bis 1.500 mg/l)
- Drucksonde zur Füllstandsmessung

Bodenplatte

- Material: Beton C 25/30 wasserundurchlässig, Oberfläche abgezogen
- Doppellagige Bewehrung
- Plattenstärke: ca. 0,18 m

Betondecke

- Beton: C 35/45 wasserundurchlässig
- Zulässige Druckbelastung: 3,5 kN/m²
- Stärke der Decke: ca. 0,3 m
- Öffnung: (0,6 x 1,8 m) inkl. Edelstahlrahmen und Blindverschluss
- Plattenstärke: ca. 0,18 m

8.3 Sickerwasserschacht



- Rundbehälter DN 2.500
- Fassungsvermögen ca. 10,0 m³
- Beton C35/45 nach DIN 1045-4
- Wandstärke 15 cm, bestehend aus Unterteil mit Boden und Kernbohrungen
- Rundbehälter DN 2500
- Fassungsvermögen ca. 10,0 m³
- Beton C35/45 nach DIN 1045-4
- Wandstärke 15 cm, bestehend aus Unterteil mit Boden und Kernbohrungen

9. Notfackel

Hersteller Breetec GmbH oder gleichwertig



Notfackel inklusive Radialverdichter

Technische Daten

- Notfackel bis 1.000 m³/h
- 10 – 50 mbar Druck
- Fertig montiert inkl. Verkabelung
- Manuell zu bedienendes Absperrorgan
- Flammrückschlagsperre
- Ausführung in Edelstahl, gasberührte Teile Werkstoff Nr. 1.4571
- Brennkammer Wst.Nr. 1.4828, Sonstiges Wst.Nr. 1.4301
- bestehend aus Fußplatte, Steigrohr mit Anschlussflansch, Fackelgehäuse mit Injektor, Misch- und Brennkammer, Windschutzring

Ausgerüstet mit:

- Automatischer Zündeinrichtung mit Zündelektroden (Zündtransformator 7,5 kV)
- Automatik-Hauptgasventil (buntmetallfrei), langsam öffnend – schnell schließend
- 220 / 240 V, 50 / 60 Hz, EG-Baumuster geprüft, stromlos geschlossen
- Betriebsdruck: 0–200 mbar
- Umgebungstemperatur: –10 +60 °C
- Schutzart: IP 54 nach IEC 529
- Handabsperriklappe DVGW Zulassung
- Kondensatabscheider mit Ablasshahn
- 1 Stk. Explosions-/Deflagrationssicherung, BAM-geprüft, ATEX Gehäuse aus GS-C 25, mit einer auswechselbaren Sicherung in 2-facher, gerader Ausführung, Rostkäfig aus 1.4408, aus Stahl geschweißt, Roste aus 1.4571, Spaltweite 0,7 mm, Rostband 0,15 mm. Deckel aus St 37-2,

Deckeldichtung

- aus Perbunan, Schrauben und Muttern aus A2. Flanschanschlüsse nach DIN 2501 PN 10 gebohrt, Dichtleiste Form C
- 1 Stk. Vorortschaltschrank; Schutzart IP 56, Leergehäuse, mit Hand- und Automatikschalter, Automatiksteuerung abhängig vom Gaslagerfüllstand sowie Flammüberwachung mittels Thermoelement, alle anzuschließenden Armaturen sind auf Klemmleiste verdrahtet. inkl. Temperatursensor
- Ausgangssignale: - Bereit / Automatik - Bereit / Handbetrieb – Betrieb – Störung

10. Biogaskonditionierung

Hersteller Siloxa oder gleichwertig



Produktbeschreibung

Der Siloxa-Gasversorgungscontainer ist eine zentrale Gasversorgungseinheit für Biogasanlagen. Das Konzept dieser Entwicklung ist die konsequente Bündelung aller wesentlichen Funktionseinheiten, die zur sicheren Versorgung der Gasmotoren mit dem produzierten Biogas notwendig sind. Alle Komponenten werden von einem gemeinsamen Steuerungsbaustein überwacht, gesteuert und geregelt. Zu den angrenzenden Gewerken der Biogasanlage, der Gasspeicherung und der Gasverwertung, gibt es nur noch eine Schnittstelle. Die Zusammenfassung der Gasversorgungstechnik auf ein zentrales Gewerk reduziert das Investitionsvolumen, vereinfacht die Planung, garantiert Funktionssicherheit und spart später bei der Instandhaltung der Technik.

Systemmodule

Die angebotene Version bietet die Funktionen:

- Steuerung
- Gastrocknung in einem Kondensationstrockner
- Entschwefelung
- Gasdruckerhöhung
- H₂S online Sensor

10.1 Auslegungsdaten

Allgemein

- Gasmedium: Biogas
- Gasvolumenstrom: 550 m³/h
- Gaseintrittstemperatur: 50°C
- Sättigungstemperatur: 50°C
- Gasdruck am Gaseintritt: 0-5mbar

Gaszusammensetzung

- CH₄: ca. 55 Vol.-% Annahme
- CO₂: ca. 35 Vol.-% Annahme
- O₂: > 0,4 Vol.-% & < 3 Vol.-% Annahme
- Gasfeuchte (absolut): ca. 82 g/m³ Annahme, bei t=50°C
- Kohlenwasserstoffe > C₅: < 100 mg/m³ Annahme
- H₂S: max. 200 ppm
- org. Si. (Siloxane): 0 mg/m³ Annahme

Physikalische Eigenschaften

- Gasdichte: ca. 1,2 kg/m³ Annahme
- Spezifische Wärmekapazität C_P: ca. 1,3 kJ/kg K

Aufstellungsbedingungen

- Aufstellungsort: Außen
- Zulässige Umgebungstemperaturen: -15 bis 40 °C
- Gefahrenbereich: Keine Ex-Zone

10.2 Steuerung

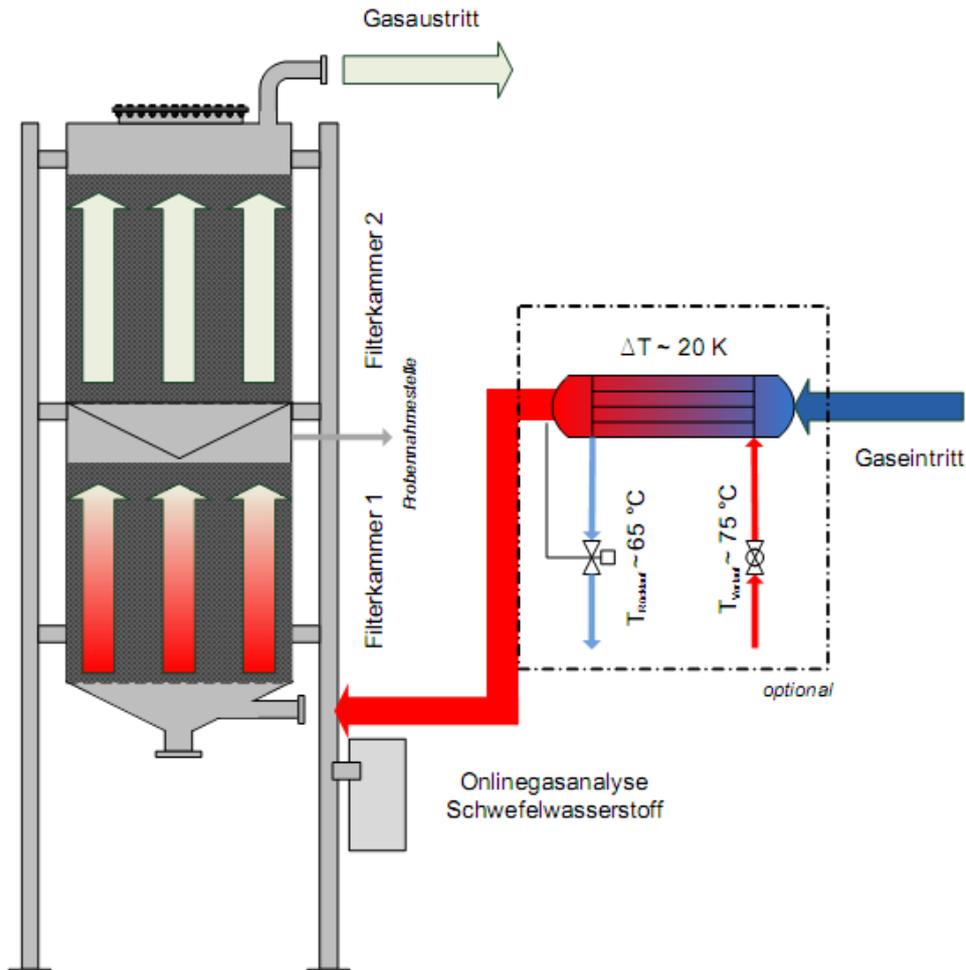
Mikroprozessor-Steuerung zur Regelung und Bedienung der Gesamtanlage. Sicher, komfortabel und einfach ist auch die Bedienung des Gasversorgungssystems

10.3 Gastrocknung

Zur Abscheidung des schädlichen Wasserdampfanteils aus dem Biogas verfügt das System über eine Kondensationstrocknungseinheit mit Rohrbündelkühler und Kühlaggregat (Kaltwassererzeuger).

10.4 Feinentschwefelung

Der Katalysator bewirkt die Aufspaltung von $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$. Adsorbiert wird von der Aktivkohle nur der elementare Schwefel, so dass sehr hohe Beladungskapazitäten erreicht werden.



Siloxa Aktivkohleadsorber / Typ FAKA 2-Kammer

- Aktivkohle mit Gaserwärmung
- Ermittlung der Filtersättigung durch Sonde (Aktivkohlewechsel)
- Typ FAKA 4.000 in 2 Kammern-Ausführung
- Standzeit für 500 m³/h Biogas bei 100 ppm H₂S ca. 14.000 h
- Standzeit für 500 m³/h Biogas bei 50 ppm H₂S ca. 28.000 h

10.5 Gasdruckerhöhung

Für die Versorgung der Gasmotorenanlage ist das Siloxa-System mit einem Radialventilator im Direktantrieb („Meidinger“), doppelstufig ausgerüstet, dass eine Gasdruckerhöhung von

- max. 300 mbar
- erreicht. Radialventilatoren zeichnen sich bauartbedingt durch einen leisen, pulsationsfreien Betrieb bei hoher Energieeffizienz aus. Sie sind wartungsarm und gewährleisten eine hohe Verfügbarkeit.

11. Gasaufbereitung Einspeisung



Funktionsbeschreibung der **MT-BIOMETHAN®**-Gasaufbereitung

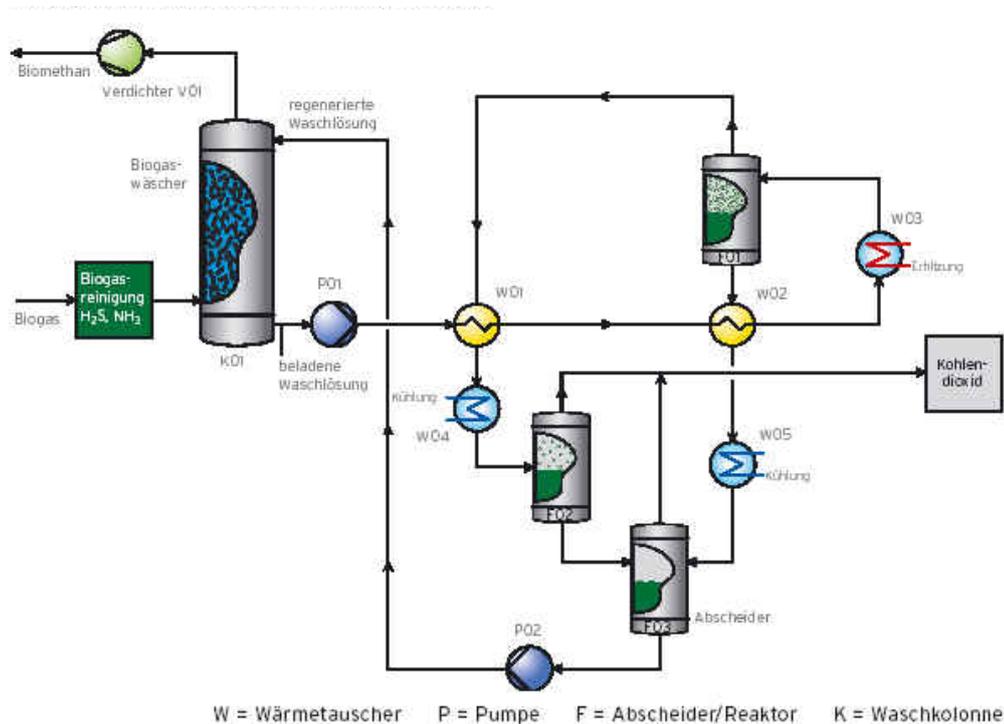
Die Biogas-Aufbereitungs-Technologie MT-Biomethan® reinigt das bei der Vergärung organischer Substanz entstandene Biogas auf Erdgasqualität.

Das dazu verwendete BCM-Verfahren® (Trennung von Biogas in CO₂ und Methan) nach DGE (Dr. Ing. Günther Engineering) arbeitet mit einer drucklosen Aminwäsche.

Somit ist keine Verdichtung für den Aufbereitungsprozess erforderlich. Das Verfahren zeichnet sich durch einen extrem geringen Methanschluß (< 0,1 %) und durch sehr hohe Methanreinheit aus (> 99,5 Vol. %).

Um energiereiches, reines Methan zu gewinnen, werden verschiedene Reinigungsstufen genutzt:

Funktionsskizze der Gas- Aufbereitungstechnologie



1. Entschwefelung

Noch im Rohbiogas vorhandener Schwefelwasserstoff muss vor der eigentlichen Aminwäsche entfernt werden. Dazu durchströmt das Biogas ein speziell beschichtetes Aktivkohlefiltersystem. Es besitzt eine sehr hohe Beladungskapazität für Schwefelwasserstoff, der innerhalb des Systems in elementarem Schwefel umgewandelt und dort festgehalten wird. Die beladene Aktivkohle kann am Ende ihrer Standzeit zusammen mit den Gärresten aus der Biogasanlage auf die Felder ausgebracht werden. Der abgeschiedene Schwefelanteil gelangt auf diesem Wege wieder in den natürlichen Stoffkreislauf zurück.

2. Entfeuchtung

Im ersten Schritt wird das mit Wasserdampf gesättigte Rohbiogas getrocknet. Diese Entfeuchtung ist notwendig, damit sich die Konzentrationsverhältnisse in der Aminwaschlösung nicht ändern.

3. Drucklose Aminwäsche - Abscheidung des Kohlendioxids aus dem Biogas

Bei der drucklosen Aminwäsche strömt das zuvor entfeuchtete und entschwefelte Biogas in eine mit Füllkörpern bepäckte Waschkolonne. Bei der Waschlösung handelt es sich um eine wässrige Aminlösung. Diese fließt von oben nach unten, also im Gegenstrom zum Gas. Der Waschprozess erfolgt bei einer Temperatur von 40°C. Die Füllkörper in der Kolonne vergrößern deutlich die Oberfläche, so dass ein intensiver Stoffaustausch zwischen Gas- und Flüssigkeitsphase stattfindet. Die Aminlösung kann auf Grund ihrer chemischen Eigenschaften das im Biogas enthaltene Kohlendioxid sehr gut aufnehmen (absorbieren). Das Methan hingegen reagiert nicht mit der Waschflüssigkeit und kann am Kopf der Kolonne als hochreines Biomethan abgezogen werden. Die Selektivität der Waschlösung führt zu einem minimalen Methanverlust von < 0,1 %.

4. Biomethankühlung und -trocknung

Nach seiner Reinigung muss das Biomethan gekühlt und nochmals getrocknet werden. Dazu wird es durch einen Wärmetauscher geleitet. Dort kondensiert der noch im Gas enthaltene Wasser- und Amindampf an den Kühlflächen, bevor er in den Waschkreislauf zurückgeführt wird. Das Biomethan wird an eine Einspeisestation übergeben

5. Regeneration der Waschflüssigkeit

Die benutzte und mit Kohlendioxid beladene Waschlösung wird am Boden der Kolonne abgezogen und einem Regenerationsprozess zugeführt. Ziel ist es, das aufgenommene Kohlendioxid unter Wärmezufuhr aus der Waschlösung auszutreiben. Dieser Verfahrensschritt stellt die Aufnahmekapazität des Waschmittels für Kohlendioxid vollständig wieder her. Die regenerierte Waschlösung lässt sich erneut verwenden.

Die Gas-Aufbereitung geschieht am Standort der Biogasanlage. Damit erschließt sich die Möglichkeit der dezentralen Erzeugung mit zentraler Nutzung.

Die Verlässlichkeit dieser Technologie und die absoluten Kosten der Aufbereitung, die sich aus dem Anschaffungspreis und dem Betrieb der Anlage zusammensetzen, sind die großen Stärken dieses innovativen Verfahrens. Denn die drucklose Verfahrensweise ermöglicht einen, gegenüber herkömmlichen Gasreinigungstechnologien, kostengünstigen Anlagenbetrieb.

12. Odorierungsanlage

Kompakte Odorierungsanlage zur mengenproportionalen Konditionierung von Biomethan vor der Einspeisung in ein Erdgasnetz. Fabrikat LEWA, Typ OD 60. Geeignet für alle gängigen schwefelhaltigen und schwefelfreien Odoriermittel.

Technische Merkmale

- System mit stationärem Odoriermittelbehälter (60 l)
- geeignet für Aufstellung in einer Ex-Zone (Steuerung außerhalb)
- Membrandosierpumpe mit Magnetantrieb
- Systemkonsole mit Vorratsbehälter (60 l), Auffangwanne, Aktivkohlefilter (in der Belüftungsleitung) und Füllstandsanzeiger
- Membrandosierpumpe mit Magnetantrieb. Werkstoff der fluidberührten Teile: 1.4571. Ex-Schutzart: II2G EExe m IIT4. Dosierstrom 0,175 l/h max. Druck: 20 bar.
- Magnetventil DN2 PN 40, eingebaut in die Druckleitung
- Schwimmerschalter, installiert am Vorratsbehälter zur Signalisierung der Odoriermittelreserve. Werkstoff: 1.4401.
- Schwimmerschalter nach WHG, LSHH, installiert am Vorratsbehälter zur Überfüllsicherung. Werkstoff: 1.4401.
- Steuerschrank als Wandgehäuse CC 7000 für Leiterplatten im Europakarten- Format. Lieferung mit Mutterplatine für Klemmenanschluss zur Aufnahme der Steuerungskarten. Material: Kunststoff. Schutzart: IP66. Baugröße: 3HE, 49TE. Der Steuerschrank wird außerhalb der Ex-Zone installiert.
- Steuerungs- und Leistungskarte OLK 7 zur mengenproportionalen Steuerung der Dosierpumpe entsprechend dem Gasvolumenstrom. Netzversorgung: 230 V AC (optional 24 V DC). Eingangssignal wahlweise digital oder analog (0/4 - 20 mA). Über- oder Untersetzung der Eingangsimpulse möglich. Potenzialfreie Kontakte für Dosiermittelmangel und die Fernübertragung der Störungsmeldung.
- Ex-Eingangskarte ExOT7-4 zur [EEx i]-Speisung der Eingänge
- 1 Impfstelle, Druckstufe PN 100 mit Rohrsieb und Filzeinlage als Verdunstungsfläche, Armaturensatz. Ausführung in Werkstoff 1.4401.

13. Gasverdichterstation

Hubkolbenverdichteranlage Typ Sauer & Sohn WP 4202

Dreistufiger, wassergekühlter Hubkolbenverdichter zur Verdichtung von Biomethan.

Ausführung für ATEX-Zone 2. Verdichterstufe und Antriebsmotor fertig montiert im Gaseinspeisecontainer. Leistungsanpassung über die Drehzahlregelung des Antriebsmotors.

Verdichterstufe

Ausrüstung, Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen des Verdichters werden nach folgenden Regelwerken und Normen konstruiert:

-97/23/EG (DGRL) ; 94/9/EG (ATEX 95) ; EN 12583 / 1012-1

sowie der relevanten DIN , UVV , VDE DVGW und ExVO.

Die Anlage unterliegt der BetrSichV gem. §1 (2) 1.b & 1.d)aa und §1 (2) 3.

Technische Daten

Containermaße: 6 m x 2,6 m x 2,6 m

Liefermenge : 500 Nm³/h

Massenstrom : ca. 365 kg/h

Betriebsdruck : max. 17,00 bar(a)

Max. zulässiger Betriebsdruck : 6 bar

Verdichtungsendtemperatur (max.): --- °C

Abzuführende Verdichterwärme : 70 kW

Stufen / Zylinder : 2 / 4

Kupplungsleistung: ca. 98 kW

Motornennleistung : 110 kW

Motordrehzahl : 1780 1/min

Kühlwasserbedarf: ca. 125 l/min

Erwärmung: 10 K

Restölgehalt im Gas : < 5 mg/m³N

Antrieb : direkt

Spannung / Frequenz : 400 / 50 V/Hz

Schalldruckpegel : ca. 95 dB(A) ohne Schallhaube

Schalldruckpegel : ca. 85 dB (A) mit Schallhaube (Container)

zul. Umgebungstemperaturen.): + 5 - 55 °C

Lieferung der Verdichterstufe mit:

- Antriebsmotor (Schutzart: EExe II ; IP 55 /F)
- Volumenstromregelung (Frequenzumrichter; Netzfilter)
- Anlaufentlastung
- Zwischen- und Nachkühler
- Öl- und Wasserabscheider nach jeder Stufe
- Sicherheitsventile nach jeder Stufe
- Überwachung der Gastemperatur nach jeder Stufe
- Stufen- und Enddruckanzeige
- Kondensatablassautomatik
- Druckölschmierung mit Öldrucküberwachung und Öldruckanzeige
- Kühlwassermagnetventil
- Elastischer Lagerung der Verdichterstufe
- Flexiblen HD-Schläuchen Kondensatableitung, KW-Eintritt und KW-Austritt

14. Thermalölerhitzer im Container- (Option)



Thermalölheizkessel Hackschnitzel befeuert
Thermalölerhitzer mit Strahlungsbrennkammer und nachgeschalteter
Konvektionsheizfläche.

Technische Daten

- Wärmeleistung: 540 kW
- Vorlauftemperatur: 240 °C
- Rücklauftemperatur: 195 °C
- Volumenstrom: 20 m³/h
- Kesselinhalt: 720 ltr.
- Heizfläche: 48 m²
- Wirkungsgrad: 87 %
- zulässige max. Temperatur (TS): 250 °C
- max. zul. Druck (PS): 10 bar ü
- Beheiztes Medium : HT 300

Bau- und Abnahmevorschrift : Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

Berechnungsgrundlage : AD-2000-Merkblätter

Fluid : Gruppe 1

Dampfdruck des Fluids : < 0,5 bar/ü

Kategorie : I

Konformitätsbewertung : Modul B+D

Die Steuerung entspricht VDE 0100 und 0105, Teil 1, jedoch ohne EMV Stückprüfung, ohne Einzelleiterkennung. Steuerung für den vollautomatischen Betrieb des Erhitzers erforderlichen Schalt-, Steuer- und Überwachungsgeräte sind in einem Schaltschrank installiert und auf Klemmenleisten verdrahtet. Lackierung des Rahmens und Schaltschrankgehäuses in Strukturlack RAL 7015, Schaltschranktür in RAL 7005.

Die Steuerung entspricht VDE 0100 und 0105, Teil 1, jedoch ohne EMV Stückprüfung, ohne Einzelleiterkennzeichnung.

15. Trafostation (Leichtbeton- Fertigteil- Trafostation in Standardausführung)



Maße

- Breite 3,00 m
- Länge 12,00 m
- Höhe über Erdreich 3,00 m
- Kabelkeller 0,80 m
- Wanne ist öldicht ohne zusätzliche wasserabweisende Schutzimprägnierung
- WU Leichtbeton LC 25/28 nach DIN 1045:2001-07
- Explosionsklassen für Außenbauteile XC4, XF1, XA1
- Explosionsklassen für Innenbauteile XC1
- Wandstärke im Mittel ca. 0,09 m
- Rauputz in RAL 7030- steingrau
- Dachstärke im Mittel ca. 0,13 m
- Wannenfachdach gleitend auf die Außenwände aufgelegt,
- Attika aus Sichtbeton mit 4- seitig 9 cm Dachüberstand

Ausstattung

- Trafoleistung 1.600 kVA
- Dachentlüftungshaube
- Lüftungsgitter
- Kabelfeld mit Lasttrenn- und Erdungsschalter
- Drehstrom-Öl- Innenraum- Transformator
- hermetische Ausführung
- Nennspannung 30- 014 kV/ 50 Hz
- Kurzschlussspannung uK 6%
- Höhe über Erdreich 3,00 m
- Leerlaufverluste Po: 1.700 W
- Kurzschlussverluste Pk: 1.400W
- Mittelspannungs- Schaltanlage

Die Festlegung des Trafotyps erfolgt gemeinsam mit dem örtlichen Energieversorger nach Erteilung der Genehmigung für den Betrieb der Biogasanlagen.
Für den BHKW-Standort beim Wärmeabnehmer wird ein zusätzlicher Trafo vorgesehen.

16. Photovoltaikanlage

Die Photovoltaikanlage wird zum Teil auf den bestehenden Dächern, nach Sanierung der Dachhaut, aufgelegt bzw. in der Freifläche mithilfe einer verzinkten Stahlkonstruktion im Erdreich befestigt.

16.1. PV Module; Anzahl ca. 7.400 Stück



Leistung je Modul

Optional zwischen 165 bis 185 Wp

Polykristalline Hochleistungs-Solarzellen und getempertes Glas.

Mit überragender Transmission bieten eine Moduleffizienz von bis zu 14,3 %.

Eine Leistungstoleranz von +/-3 % minimiert Mismatch-Verluste des PV-Systems.

Qualität und Zuverlässigkeit

Sicherung der Modulstabilität und mechanischen Lebensdauer:

Die Module verfügen über einen robusten, korrosionsbeständigen Aluminiumrahmen, unabhängig getestet für Windlasten bis zu 2,4KPa und Schneelasten bis zu 5,4KPa.

Die Module sind mit einer Produktgewährleistung von 5 Jahren und einer Leistungsgarantie von 25 Jahren ausgestattet.*

16.2. Wechselrichter SMA Tripower 17000TL; Anzahl 77 Stück



Eingang (DC)

Max. DC-Leistung (@ $\cos \varphi = 1$)	17410 W
Max. DC-Spannung	1000 V
MPP-Spannungsbereich	400 V – 800 V
DC-Nennspannung	600V
Min. DC-Spannung / Startspannung	150 V / 188 V
Max. Eingangsstrom / pro String	A: 33 A, B: 11 A / 33 A
Anzahl MPP-Tracker / Strings pro MPP-Tracker	2 / A: 5, B: 1

Ausgang (AC)

AC-Nennleistung (@ 230 V, 50 Hz)	17000 W
Max. AC-Scheinleistung	1000 V
AC-Nennspannung Bereich	3 / N / PE, 230 V / 400 V; 160 V – 280 V
AC-Netzfrequenz Bereich	50, 60 Hz; –6 Hz, +5 Hz
Max. Ausgangsstrom	24,6 A
Einspeisephasen / Anschlussphasen / Power Balancing	3 / 3 /-

Wirkungsgrad

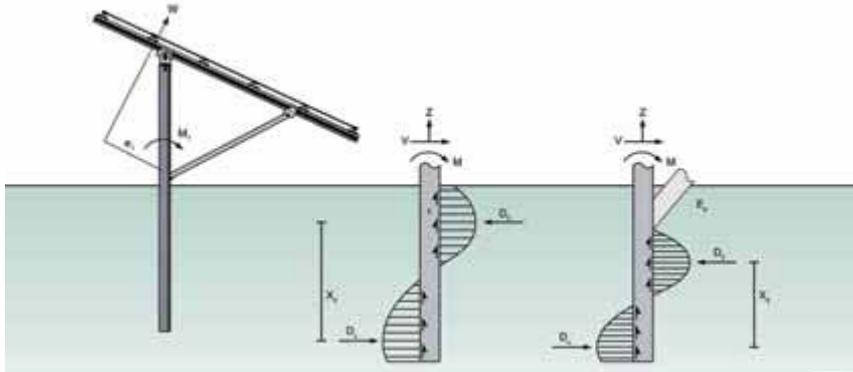
Max. Wirkungsgrad / Euro-eta	98,1 % / 97,7 %
------------------------------	-----------------

Allgemeine Daten

Maße (B / H / T) in mm	665 / 690 / 265
Gewicht	65 kg
Betriebstemperaturbereich	–25 °C ... +60 °C
Eigenverbrauch (Nacht)	1 W
Topologie	transformatorlos
Schutzart Elektronik / Anschlussbereich (nach IEC 60529)	IP65 / IP54
Klimaklasse (nach IEC 60721-3-4)	4K4H
Zertifikate und Zulassungen u.a.	
CE, VDE 0126-1-1, DK 5940, G83/1-1, PPC, AS4777, EN 50438*, C10/C11, IEC 61727	
Typenbezeichnung	STP 17000TL-10

Vollgepackt mit zukunftsweisender Technologie: Der dreiphasige Sunny Tripower eignet sich durch die neue Optiflex-Technologie mit zwei MPP-Eingängen in Verbindung mit einem sehr weiten Eingangsspannungsbereich für nahezu alle Modulkonfigurationen. Und ist dabei hochflexibel bei der Anlagenauslegung – bis in den Megawattbereich. Der Sunny Tripower erfüllt alle Anforderungen an Blindleistungsbereitstellung, Einspeisemanagement und Netzstützung und beteiligt sich somit zuverlässig am Netzmanagement. Das umfassende Sicherheitskonzept Optiprotect mit selbstlernender String-Ausfallerkennung, elektronischer String-Sicherung und integrierbarem DC-Überspannungsableiter Typ II sorgt für höchste Verfügbarkeit.

16.3. Montagesystem Schletter System FS



- Keine Bodenversiegelung
- Extrem kurze Montagezeit
- Maximaler Vorfertigungsgrad
- Perfekt aufeinander abgestimmte Systemkomponenten
- Lange Lebensdauer durch ideale Werkstoffkombinationen
- Beste Zugänglichkeit bei der Geländepflege (Zentralstütze)
- 10 Jahre Garantie – wie auf alle Schletter-Systeme (optional 20 Jahre)

Das Freiflächen-Montagesystem FS

wird seit vielen Jahren in zahlreichen Projekten in Deutschland und im gesamten europäischen Raum eingesetzt.

Individuelle Systemstatik und optimale Materialausnutzung tragen dem gerade im Bereich der Freilandssysteme immer stärker werdenden Kostendruck Rechnung. Alle Standfestigkeitsnachweise werden konsequent und ohne Kompromisse nach dem aktuellen Stand der Normung geführt.

Erfahrungen vieler Projekte im zweistelligen MW-Bereich und eine konsequente Weiterentwicklung der gesamten Konstruktion auf Basis von Simulationsrechnungen sind in die 6. Generation der FS-Systeme eingeflossen.

Dabei werden alle Möglichkeiten der Vorfertigung im Hause genutzt, um die Montagegeschwindigkeit auf der Baustelle zu optimieren.

Für die Gründung werden feuerverzinkte Rammprofile in verschiedenen Größenklassen verwendet. Die speziell entwickelte Rammform gewährleistet eine optimierte Einbindung im Boden bei gleichzeitiger maximaler Biegesteifigkeit. Dadurch wird erreicht, dass die Einbindekräfte auch bis zum oberen Anschlusspunkt übertragen werden können und so die Anlage Ihre optimale Standfestigkeit gegenüber Wind- und Schneelasten erhält.

Die Einbringung der Rammprofile im Boden erfolgt mit speziellen geländeschonenden Hydraulik-Rammen. Speziell bei sehr großen Anlagen eignet sich dieses Rammverfahren sehr gut; mit einer Maschine ist je nach Gelände eine Leistung von etwa 250 Pfosten/Tag erzielbar. Auch schwierigere Geländeformen (Steine usw.) sind möglich; bei Felsuntergründen kann die Maschine zusätzlich mit einem Bohraggregat ausgerüstet werden. Auch an Hängen ist die Montage möglich.

Das statische Grundgerüst jeder FS-Anlage ist die optimierte Stützengeometrie. Je nach gewünschter Modultischgröße wird eine Einzelstütze oder eine Fachwerkstütze verwendet. Grundprinzip ist aber immer der einzelne Stützenfuß, der die statischen Eigenschaften der Einspannung im Boden, die gute Tragfähigkeit gegenüber Momentenbelastung, optimal ausnutzt. Durch das bis zum Aufsatzkopf durchgängige Profil wird jede zusätzliche Stoßstelle (mechanischer Mehraufwand bzw. mögliche Korrosionsgefahr) vermieden.

Eine minimierte Anzahl an Bauteilen, sowie die annähernd 100%ige Vorfertigung der gesamten Stützengeometrie im Werk ermöglichen kürzeste Montagezeiten.