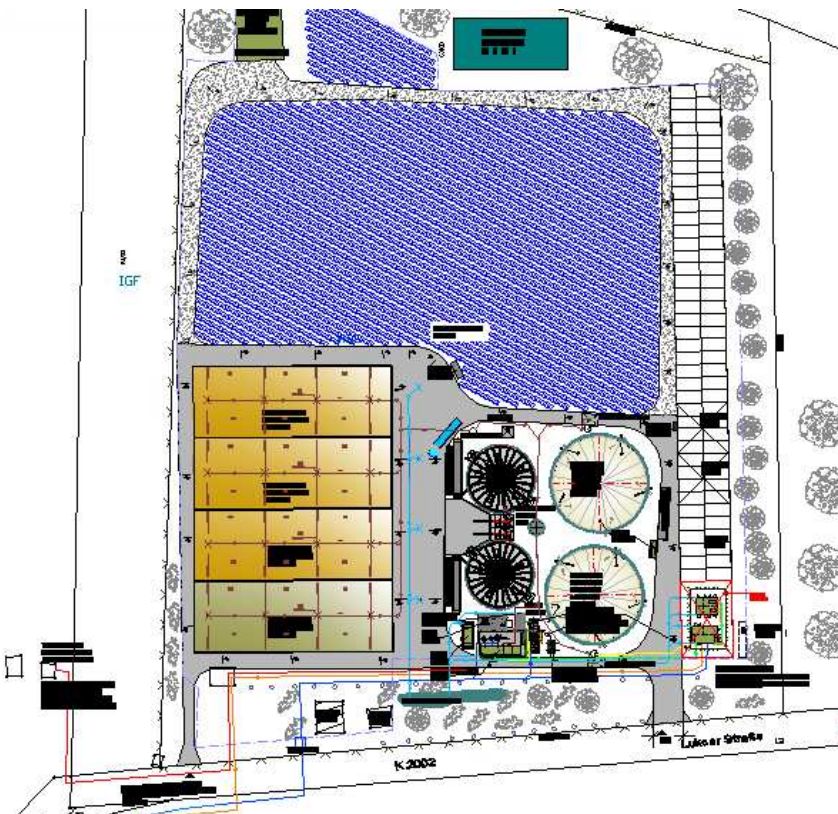


Technische Spezifikation der Biogaserzeugung und –verwertung sowie Errichtung einer Photovoltaikanlage



Vorhabensträger: Bioenergiepark Dessau-Roßlau GmbH & Co.KG
Energie- Allee 1
55286 Wörrstadt

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

Planungs- & Entwicklungsgesellschaft
EVELS
GMBH

Standort: 06862 Dessau- Roßlau
Lukoer Str. 52
Betriebsfläche

Gemarkung Roßlau
Flur 14
Flurstück 8/3

Stand: 06.09.2012

Inhaltsverzeichnis

1	Substratlagerung BE 1	1
1.1	Maissilagewanne BE00 1.1	1
1.2	Grassilagewanne BE00 1.3	2
1.3	Rindermisthalle BE 01 1.1	3
1.4	Hühnertrockenkot: BE 02.1.1	3
2	Feststoffeintragssystem BE 01 1.2 BE 02 1.1	4
2.1	Förderschnecken	6
3	Fermenter BE 00 2.1 BE 00 2.2	9
4	Rührwerkstechnik im Fermenter	14
5	Endlagerbehälter BE 00 4.2 BE 02 4.2	16
5.1	Doppelmembrangasspeicher BE 00 3.1 - 00 3.5	18
5.2	Rührwerkstechnik im Endlagerbehälter	19
6	BHKW im schallgedämmten Container BE 00 4.2	20
6.1	Gasaufbereitungsmodul für BHKW BE 00 4.3	22
6.2	BHKW-Oxidationskatalysator	23
7	Zwischengebäude BE 00 1.8	24
8	Anlagentechnik	25
8.1	Elektrotechnik, MSR-Technik	25
8.2	Prozessleittechnik	27
8.3	Schieber	28
8.4	Druckluftverteilung	29
8.5	Rohrleitungen	30
8.6	Gasleitungen	31
8.7	Schaugläser	32
8.8	Über/-Unterdrucksicherung	32
8.9	Stahlarbeiten	33
8.10	Kondensatschacht	34
8.11	Pumpentechnik	35
8.12	Gärrestentnahmestation	35
9	Separation BE 01 1.6 BE 02 1.6	36
9.1	Ablageplatz BE 00 1.6	36
9.2	Prozesswasserschacht BE 00 1.4	37
9.3	Sickerwasserschacht BE 00 1.5	38
10	Notfackel BE 00 5.1	39
10.1	Steuerung	42
10.2	Gastrocknung	42

10.3	Feinentschwefelung BE 01 4.5 BE 02 4.5	43
10.4	Gasdruckerhöhung BE 00 4.3	43
11	Gasaufbereitung (Malmberg PWW) BE 0191.....	44
12	Trafostation BE 00 4.1	47
13	Photovoltaikanlage	49
13.1	PV Module; Anzahl ca. 3250 Stück	49
13.2	Wechselrichter SMA Tripower 17000TL; (oder glw.).....	50
13.3	Montagesystem Schletter System FS (oder glw.)	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Substratlagerung	1
Abbildung 2: Maissilagewanne	1
Abbildung 3: Grassilagewanne	2
Abbildung 4: Hallenunterstand.....	3
Abbildung 5: Feststoffeintragssystem Havelberger mit Frästrommel	4
Abbildung 6: Trog Schneckenförder, Steigschnecke und Einbringschnecke	6
Abbildung 7: Fertigteil-Fermenter	9
Abbildung 8: Betondecke bestehend aus Einzelementen	11
Abbildung 9: Fermenter-Heizkreisverteilung im Technikgebäude (einzeln steuerbar).....	13
Abbildung 10: Rührwerkstechnik im Fermenter	14
Abbildung 11: Endlagerbehälter mit aufgesetztem Doppelmembrangasspeicher.....	16
Abbildung 12: Doppelmembrangasspeicher	18
Abbildung 13: Stabmixer mit verstärkten Kanten	19
Abbildung 14: schallgedämmter Container 67 dB(A) in 10 m Entfernung	20
Abbildung 15: BHKW Hersteller Jenbacher J208 GS.....	20
Abbildung 16: Gasaufbereitung	22
Abbildung 17: Zwischengebäude mit Pumpentechnik.....	24
Abbildung 18: Steuerung	25
Abbildung 19: Prozessinterface	27
Abbildung 20: Schieber Hersteller Erhard.....	28
Abbildung 21: Kaeser Kolbenkompressor (Quelle: Kaeser)	29
Abbildung 22: Substratleitungen aus Edelstahl (Oberirdisch)	30
Abbildung 23: Gasleitung (oberirdisch Edelstahl / unterirdisch PE HD)	31
Abbildung 24: Schaugläser mit Beleuchtung	32
Abbildung 25: Überdrucksicherung (links Fermenter rechts Nachgärer/ Endlager)	32
Abbildung 26: Treppenaufgänge, Podeste.....	33
Abbildung 27: Kondensatschacht mit Abdeckung	34
Abbildung 28: Pumpentechnik im Zwischengebäude, Exzentrerschneckenpumpe	35
Abbildung 29: Gärrestentnahmestation flüssig	35
Abbildung 30: FAN Separator.....	36
Abbildung 31: Ablageplatz Gärrest in verschiedenen Größen.....	36
Abbildung 32: Vorgrube versenkt	37
Abbildung 33: Sickerwasserschacht	38
Abbildung 34: Notfackel inklusive Radialverdichter.....	39
Abbildung 35: Biogaskonditionierung Hersteller Siloxa.....	41
Abbildung 36: Siloxa Aktivkohleadsorber / Typ FAKA 2-Kammer	43

Abbildung 37: Druckwasserwäsche	44
Abbildung 38: Leichtbeton- Fertigteil- Trafostation in Standardausführung	47
Abbildung 39: PV-Modul	49
Abbildung 40: Wechselrichter	50
Abbildung 41: Montagesystem PV-Anlage.....	51

1 Substratlagerung BE 1



Abbildung 1: 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
<u>Milchviehgülle</u>	<u>1.500 t/a</u>
Summe:	52.000 t/a

1.1 Maissilagewanne BE00 1.1

In den Fahrsiloanlagen 2- 3 (Silagewanne = $70 \times 25 \text{ m}^2$ / $A = 1.750 \text{ m}^2$) werden die Energiepflanzen bis zum bedarfsgerechten Eintrag in die Fermentationsanlage zwischengelagert. Das hier entstehende Silagesickerwasser wird über den Silagesickerwasserbehälter der Anlage zugeführt.



Abbildung 2: Maissilagewanne

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.

1.2 Grassilagewanne BE00 1.3

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.

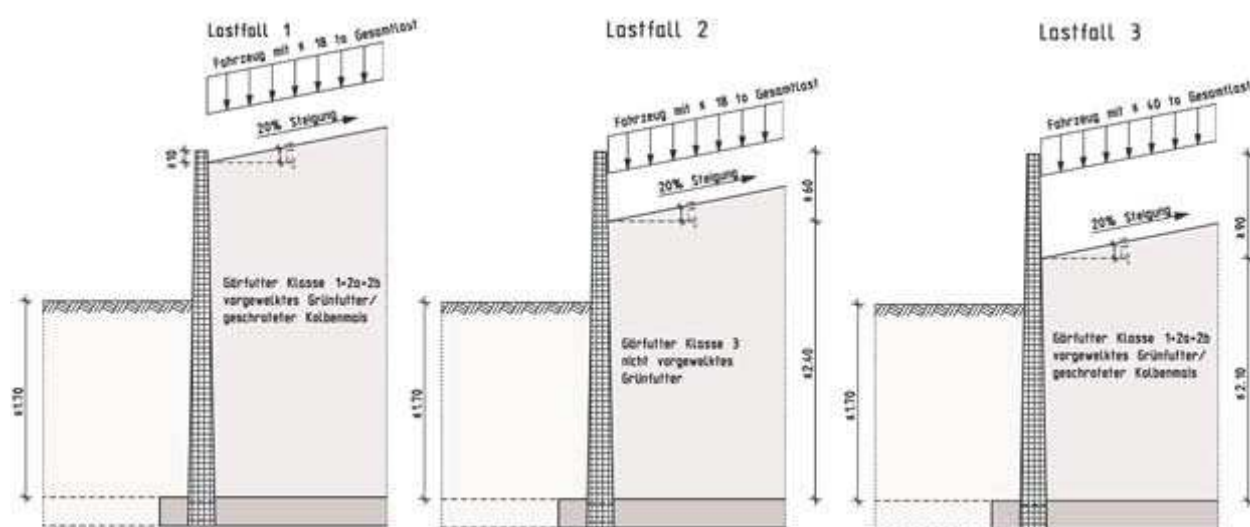


Abbildung 3: Grassilagewanne

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.

1.3 Rindermisthalle BE 01 1.1



Abbildung 4: Hallenunterstand

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

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

1.4 Hühnertrockenkot: BE 02.1.1

Der Hühnertrockenkot wird mit geschlossenen LKW's angefahren und direkt ohne Zwischenlagerung in den hydraulisch abgedeckten Feststoffdosierer eingegeben und über das geschlossene Eintragsystem zum Fermenter gefördert.

2 Feststoffeintragssystem BE 01 1.2 BE 02 1.1

Hersteller Havelberger Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH

(oder glw.)

Robuster, großvolumiger Stegkettenförderer mit integrierter Abfräseinrichtung mit hydraulisch betätigtem 3-teiligen Deckel.



Abbildung 5: 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 Kratzkettenantrieb 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

- Annahmевolumen: 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 Fräswalzen 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 Fräswalzen 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

2.1 Förderschnecken

Hersteller Fördertechnik Anlagenbau Schwanheide (F.A.S. GmbH)

(oder glw.)



Abbildung 6: Trogschneckenförder, Steigschnecke und Einbringschnecke

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

Trogsschneckenförderer 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
- Schneckenstrog: 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 – Flachgetriebemotor 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

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

3 Fermenter BE 00 2.1 BE 00 2.2

Hersteller Drössler GmbH Umwelttechnik

(oder glw.)

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



Abbildung 7: Fertigteil-Fermenter

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 wärmegeprägten 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



Abbildung 8: Betondecke bestehend aus Einzelementen

- Material: Beton C35/45 wasserundurchlässig im Fertigteilsystem mit Mittelstütze
- Zulässige Druckbelastung: 3,5 kN/m²
- Stärke der Decke: ca. 0,3 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

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

Fermenterheizung



Abbildung 9: 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 verschiedenen 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

4 Rührwerkstechnik im Fermenter

Hersteller Maschinenbau Peters
(oder glw.)

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



Abbildung 10: Rührwerkstechnik im Fermenter

Paddelrührwerk mit außen liegendem Rührwerksmotor und Wälzlagerung im Fermenter. Es werden max. 6 Rührwerke mit ölgelagerten 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

5 Endlagerbehälter BE 00 4.2 BE 02 4.2

Hersteller Drössler GmbH

(oder glw.)

Hochwertiger Fertigteilbehälter aus qualitätsgeprüften, liegend gegossenen Stahlbetonelementen.



Abbildung 11: 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. $b \times h = 0,8 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$, Beton: C 20/25
- Sauberkeitsschicht aus Magerbeton (ca. 0,05 m)

Messsonden

- Drucksonde zur Füllstandsmessung (hydrostatische Druckmessung)
- Schaumsonde

Leckagekontrolleinrichtung

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

5.1 Doppelmembrangasspeicher BE 00 3.1 - 00 3.5

Hersteller Cenotec

(oder glw.)

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 Stützte in der notwendigen Höhe aufgebaut.



Abbildung 12: Doppelmembrangasspeicher

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

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

5.2 Rührwerkstechnik im Endlagerbehälter

Hersteller Maschinenbau Peters

(oder glw.)

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



Abbildung 13: 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 Flachgetriebemotor
- 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

6 BHKW im schallgedämmten Container BE 00 4.2



Abbildung 14: schallgedämmter Container 67 dB(A) in 10 m Entfernung

Hersteller GE Jenbacher GmbH & Co OHG GE Typ J208 GS-B.L
(oder glw.)

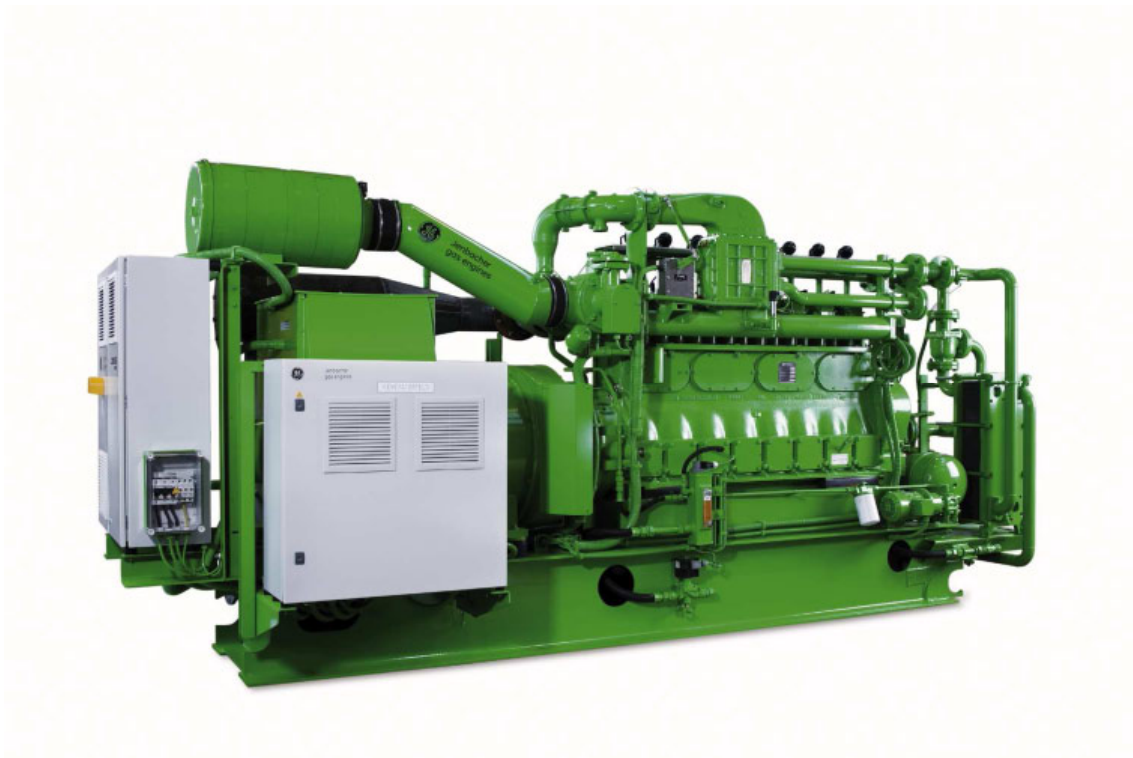


Abbildung 15: BHKW Hersteller Jenbacher J208 GS

Technische Daten

Kennwerte

- Elektrische Leistung: 330 kW
- Thermische Leistung 363 kW
- Feuerungswärmeleistung 856 kW
- Typ: J208 GS
- Hubraum: 16,6 L
- Nenndrehzahl: 1.500 U/min
- elektrischer Wirkungsgrad: 38,78 %
- thermischer Wirkungsgrad: 42,66 %

Ausrüstung

- Turbolader
- Ladeluftkühlung
- Abgaswärmetauscher
- Plattenwärmetauscher zur Trennung von Motor- und Heizkreislauf
- Wasserpumpe im Primär- und Sekundärkreislauf
- Einzelzylindertemperaturüberwachung
- 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

6.1 Gasaufbereitungsmodul für BHKW BE 00 4.3

Hersteller **SILOXA ENGINEERING AG** (oder glw.)

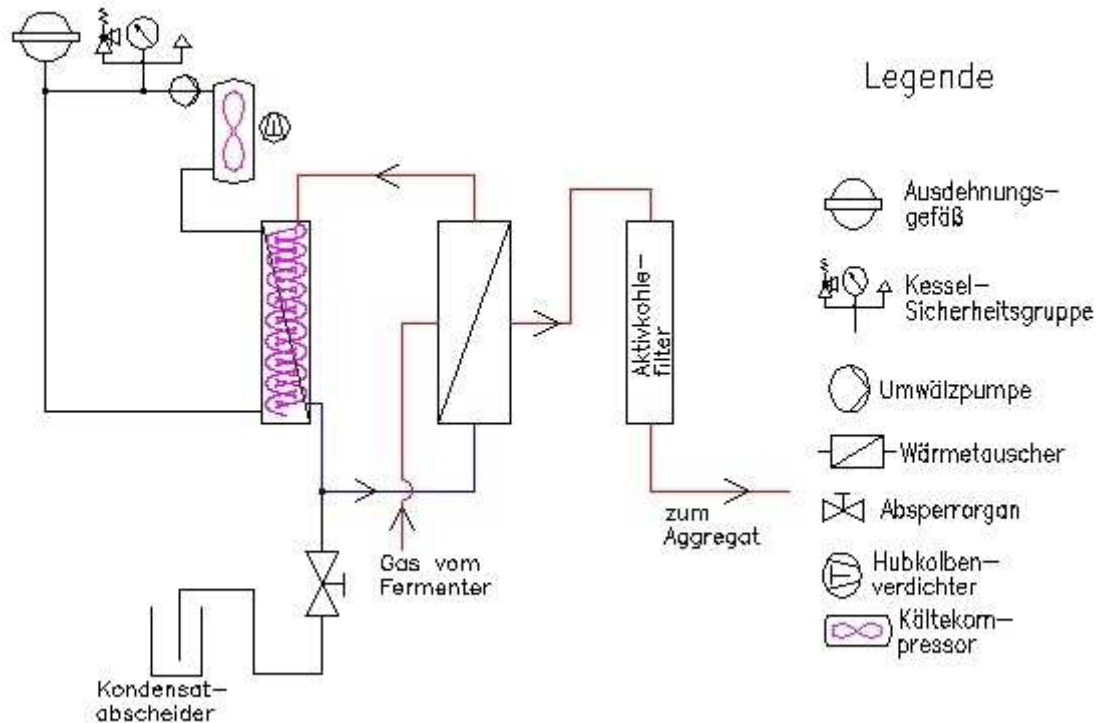


Abbildung 16: Gasaufbereitung

- 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

6.2 BHKW-Oxidationskatalysator

Notwendige Bedingungen an Rohbiogas (Biogaskonditionierung):

- Schwefelwasserstoff H₂S < 5 ppm (Feinentschwefelung)
- Ammoniak NH₃ < 10 ppm
- Relative Feuchte < 45 % (Biogastrocknung)

Erreichbare Emissionswerte:

- Stickoxide (NO_x) <500 mg/Nm³
- Kohlenmonoxid (CO) <200 mg/Nm³
- ges. Kohlenwasserstoffe (THC) <200 mg/Nm³
- Formaldehyd (CH₂O) <40 mg/Nm³

7 Zwischengebäude BE 00 1.8



Abbildung 17: Zwischengebäude mit Pumptechnik

Kennwerte Raumzelle (Betongebäude) Typ Drössler (oder glw.)

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

8 Anlagentechnik



Abbildung 18: Steuerung

8.1 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/ Diazeidsicherungen (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 Anzeigeinstrumente (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

8.2 Prozessleittechnik

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

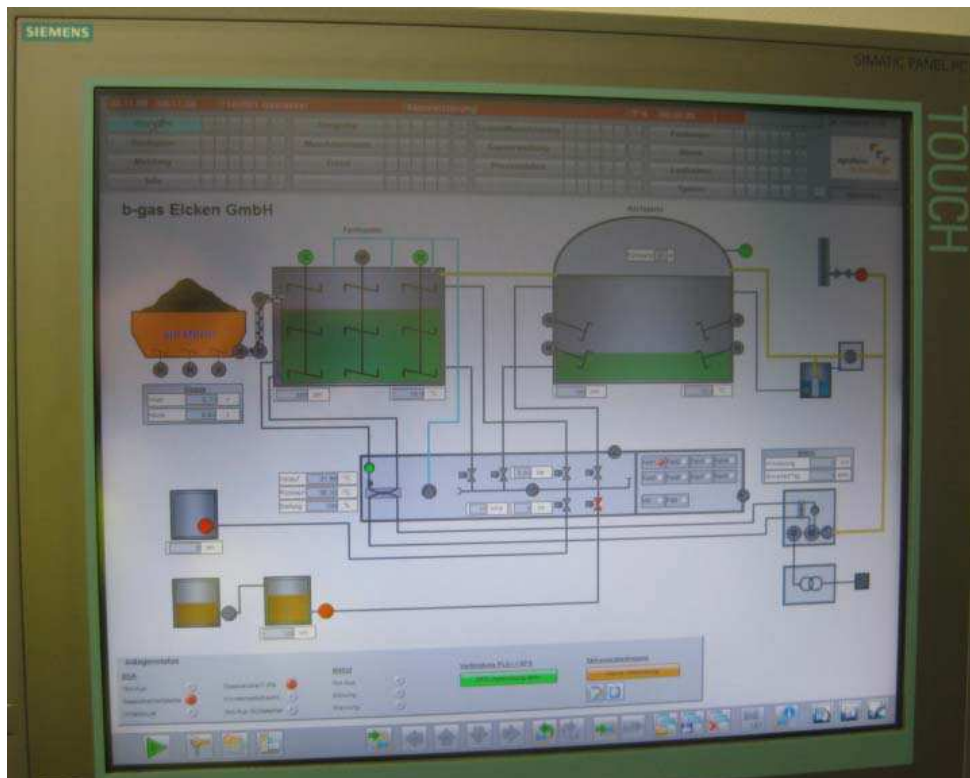


Abbildung 19: Prozessinterface

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

8.3 Schieber

Hersteller Erhard GmbH & Co. KG (oder glw.)



Abbildung 20: Schieber Hersteller Erhard

Die am Fermenter installierte Entleerungsleitung DN 200 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

8.4 Druckluftverteilung

Hersteller **Kaeser Kompressoren GmbH** (oder glw.)



Abbildung 21: 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

8.5 Rohrleitungen

Substratleitungen



Abbildung 22: Substratleitungen aus Edelstahl (Oberirdisch)

- Erdverlegte Leitungen PE-HD
- Oberirdisch verlegte Leitungen Edelstahl (Übergang oberhalb Erdreich)
- Saug- / Druckleitungen Nennweite: DN 200/ DN 150
- Druckstufe: PN 10
- Rohrdurchführungen aus Edelstahl, Abdichtung mittels Ringraumdichtung

8.6 Gasleitungen



Abbildung 23: Gasleitung (oberirdisch Edelstahl / unterirdisch PE HD)

- Oberirdisch verlegte Leitungen (am Behälter), Edelstahl mit Schraubflansch
- Erdverlegte Leitungen PE-HD mit Muffenschweißung, gelb, Länge ca. 50m
- 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 bestehender Leitung
- Absperrklappen (gemäß Vorgaben DVGW)

8.7 Schaugläser



Abbildung 24: Schaugläser mit Beleuchtung

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

8.8 Über-/Unterdrucksicherung

Hersteller Breetec (oder glw.)



Abbildung 25: Überdrucksicherung (links Fermenter rechts Nachgärer/ Endlager)

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

8.9 Stahlarbeiten



Abbildung 26: 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

8.10 Kondensatschacht



Abbildung 27: 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

8.11 Pumpentechnik

Hersteller **Wangen GmbH** (oder glw.)



Abbildung 28: Pumpentechnik im Zwischengebäude, Exzenterschneckenpumpe

Zentrale Pumpe

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

8.12 Gärrestentnahmestation



Abbildung 29: 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

9 Separation BE 01 1.6 BE 02 1.6

Hersteller **FAN Separator GmbH** (oder glw.)



Abbildung 30: 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

9.1 Ablageplatz BE 00 1.6



Abbildung 31: 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

9.2 Prozesswasserschacht BE 00 1.4

Hersteller Drössler GmbH Umwelttechnik (oder glw.)



Abbildung 32: 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

9.3 Sickerwasserschacht BE 00 1.5



Abbildung 33: 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

10 Notfackel BE 00 5.1

Hersteller Gastechnik Himmel GmbH (oder glw.)



Abbildung 34: 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
- Handabsperrrklappe 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

Hersteller SILOXA ENGINEERING AG (oder glw.)



Abbildung 35: Biogaskonditionierung Hersteller Siloxa

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

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

10.1 Steuerung

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

10.2 Gastrocknung

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

10.3 Feinentschwefelung BE 01 4.5

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.

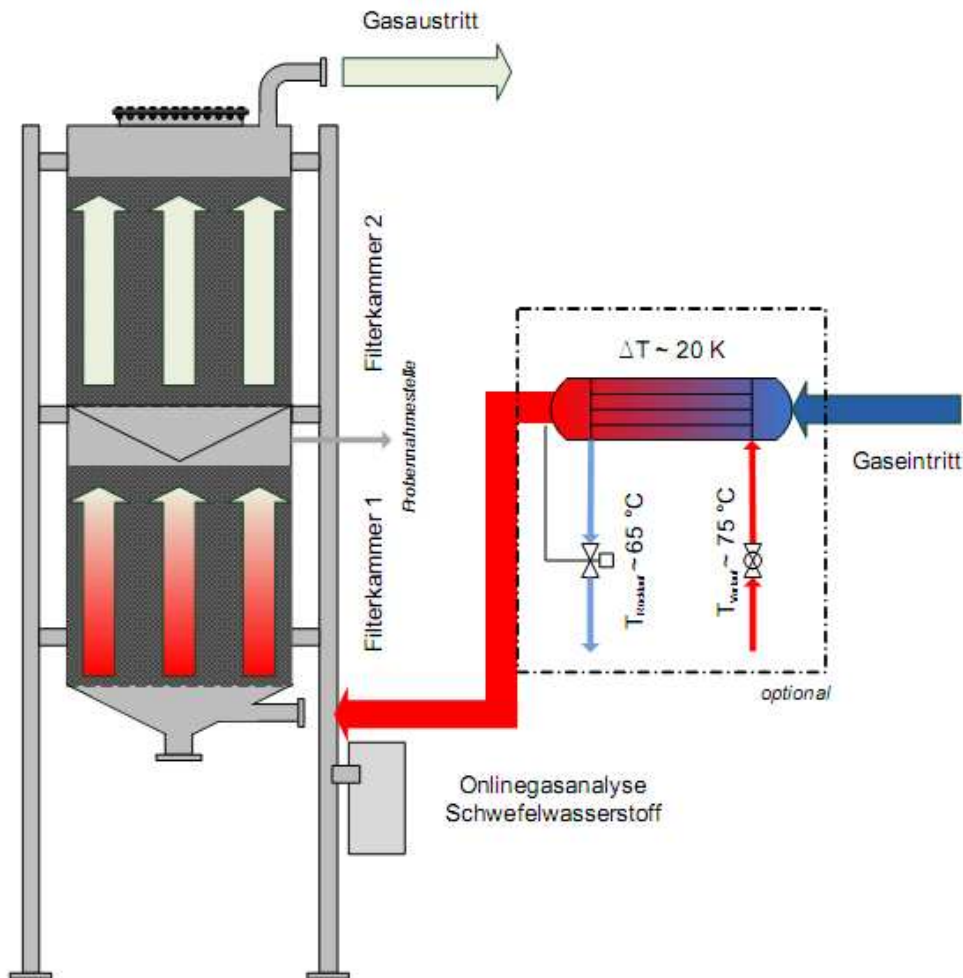


Abbildung 36: Siloxa AktivkohleadSORBER / Typ FAKA 2-Kammer

- 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

10.4 Gasdruckerhöhung BE 00 4.3

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 (Malmberg PWW) BE 0191

Das Anlagenkonzept Malmberg COMPACT™ GR

Die Biogasaufbereitungsanlage Malmberg COMPACT™ GR basiert auf der Technologie der sog. Druckwasserwäsche mit Rezirkulation des Absorptionsmittels Wasser. Sie wird in 3 Kolonnen realisiert, deren Türme der COMPACT™ GR Anlage ihre charakteristische Silhouette verleihen.

Bis auf wenige Ausnahmen (z.B. Kolonnen) werden die Anlagenkomponenten der Malmberg COMPACT in einem Container vorinstalliert, so dass die Aufstellung vor Ort mit geringem Aufwand erfolgen kann. Die meisten Prüfungen werden vor Auslieferung in der Werkstatt durchgeführt. Zum verabredeten Termin wird die fertige Anlage an den Einsatzort transportiert, aufgestellt, die Anschlüsse hergestellt (Gas, Strom, Wasser usw.) und die Anlage schließlich in Betrieb genommen. Zur angebotenen Anlage gehören die Verfahrensstufen, die erforderlich sind, das aus einer Biogasanlage in geeigneter Qualität angelieferte Rohbiogas zu Biomethan aufzubereiten.

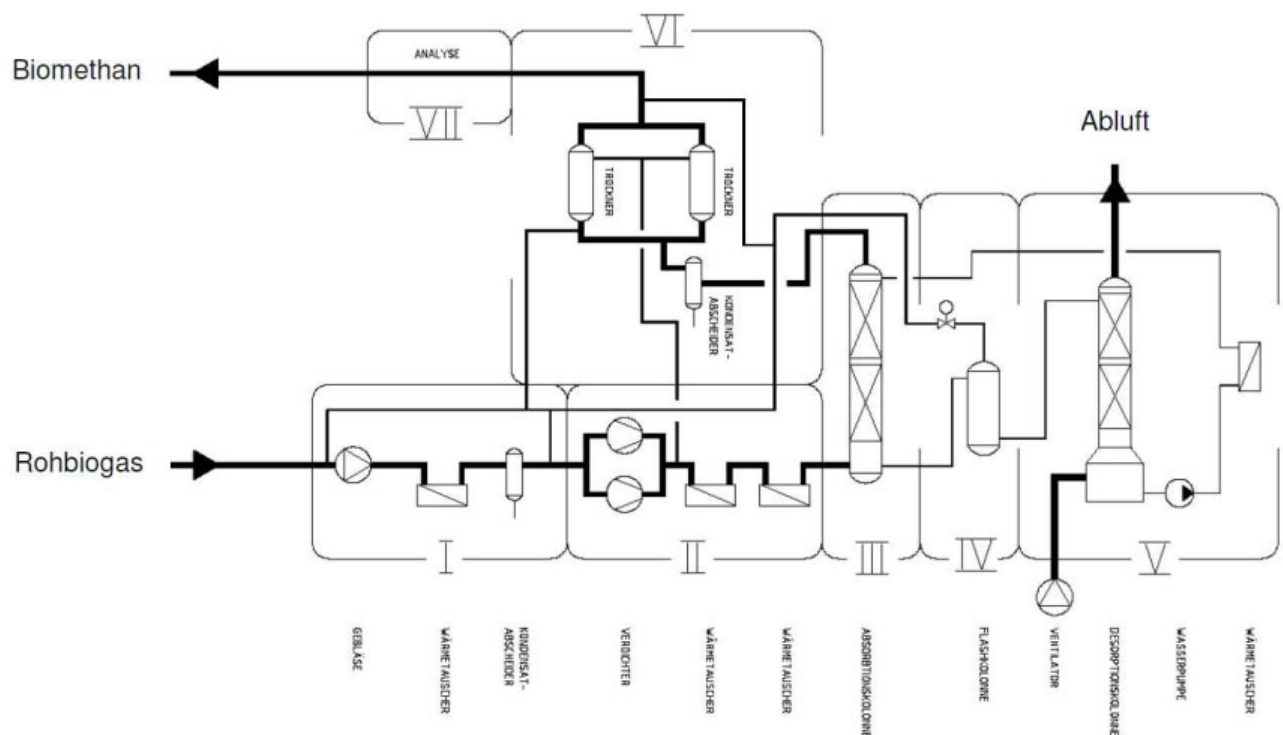


Abbildung 37: Druckwasserwäsche

Container

Der Container für die Gasvorverdichtung wird auf zwei Streifenfundamenten $L = 6,2 \text{ m}$; $B = 0,6 \text{ m}$ aufgebaut und besteht aus:

Container: Stahlcontainer, Dämmung innen $d = 12 \text{ cm}$
Abmessungen: $L = 6,0 \text{ m}$, $B = 3,0 \text{ m}$, $H = 3 \text{ m}$

Gasaufbereitungsanlage

Die Gasaufbereitungsanlage wird auf einer Stahlbetonplatte $L = 16,6 \text{ m}$; $B = 8,4 \text{ m}$ aufgebaut und besteht im Wesentlichen aus:

Container:	Stahlcontainer, Dämmung innen $d = 12 \text{ cm}$ Abmessungen: $L = 14,3 \text{ m}$, $B = 3,1 \text{ m}$, $H = 3 \text{ m}$
Absorptionskolonne:	Zylindrischer Behälter aus Edelstahl (stehend), Dämmung außen mit Blechverkleidung $d = 12 \text{ cm}$ Abmessungen: $\varnothing = 1,6 \text{ m}$, $H = 17 \text{ m GOK}$
Flashkolonne:	Zylindrischer Behälter aus Edelstahl (stehend), Dämmung außen mit Blechverkleidung $d = 12 \text{ cm}$ Abmessungen: $\varnothing = 1 \text{ m}$, $H = 9 \text{ m}$
Desorptionskolonne:	Zylindrischer Behälter aus Edelstahl (stehend), Dämmung außen mit Blechverkleidung $d = 12 \text{ cm}$ Abmessungen: $\varnothing = 1,4 \text{ m bzw. } 2,2 \text{ m}$, $H = 14 \text{ m}$
Kühler:	Stahleinhausung Abmessungen: $L = 8 \text{ m}$, $B = 1,2 \text{ m}$, $H = 1,4 \text{ m}$

RTO

Die RTO wird auf einer Stahlbetonplatte $L = 11,6 \text{ m}$; $B = 5,5 \text{ m}$ aufgebaut und besteht im Wesentlichen aus:

Meander:	Stahleinhausung Abmessungen: $L = 2,6 \text{ m}$, $B = 1,8 \text{ m}$, $H = 4,0 \text{ m}$
Brennkammern:	Stahleinhausung Abmessungen: $L = 3,9 \text{ m}$, $B = 3,2 \text{ m}$, $H = 5,6 \text{ m}$
Schornstein:	Zylindrisches Rohr aus Stahl (stehend) Abmessungen: $\varnothing = 0,3 \text{ m}$, $H = 10 \text{ m}$

Funktionsbeschreibung Druckwasserwäsche

1. Druckerhöhung

Das von der Biogasanlage kommende Rohgas wird nach einer Kondensatabscheidung stufenweise auf 8 bar(a) komprimiert. Nach jeder Stufe wird das Gas gekühlt.

2. Abscheidung des Kohlendioxids aus dem Biogas

Bei der Druckwasserwäsche, strömt das zuvor entfeuchtete Biogas in eine mit Füllkörpern bepakte Waschkolonne. Als Waschlösung wird Wasser verwendet. Diese fließt von oben nach unten, also im Gegenstrom zum Gas. Die Füllkörper in der Kolonne vergrößern deutlich die Oberfläche, so dass ein intensiver Stoffaustausch zwischen Gas- und Flüssigkeitsphase stattfindet. In der Absorptionskolonne werden aus dem aufströmenden Biogas CO_2 und H_2S in Wasser gelöst.

Das feuchte, überwiegend aus CH_4 bestehende Produktgas, wird vom Kolonnenkopf über einen Adsorptionstrockner der Flashkolonne zugeführt, dort wird der Mathanschluß verringert, in dem der Restmethangehalt gelöst wird.

In der Desorptionskolonne wird das Wasser regeneriert, in dem das zuvor gebunden CO_2 und H_2S durch umgekehrte Druckverhältnisse wieder desorbiert wird. Das Wasser kann dann in den Kreislauf zurückgeführt werden. Der Abgasstrom wird in einer RTO (Regenerativ Thermischen Oxidation) abereinigt und an die Luft abgegeben.

3. Biomethankühlung und -trocknung

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

Die Gasaufbereitung 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.

12 Trafostation BE 00 4.1



Abbildung 38: 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
- Wannenflachdach 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 Biogasanlage.

13 Photovoltaikanlage

Die Photovoltaikanlage wird in der Freifläche mithilfe einer verzinkten Stahlkonstruktion im Erdreich befestigt.

13.1 PV Module; Anzahl ca. 3250 Stück



Abbildung 39: PV-Modul

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.*

13.2 Wechselrichter SMA Tripower 17000TL; (oder glw.)



Abbildung 40: Wechselrichter

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.

13.3 Montagesystem juwi Freiflächengestell Gen III (oder glw.)

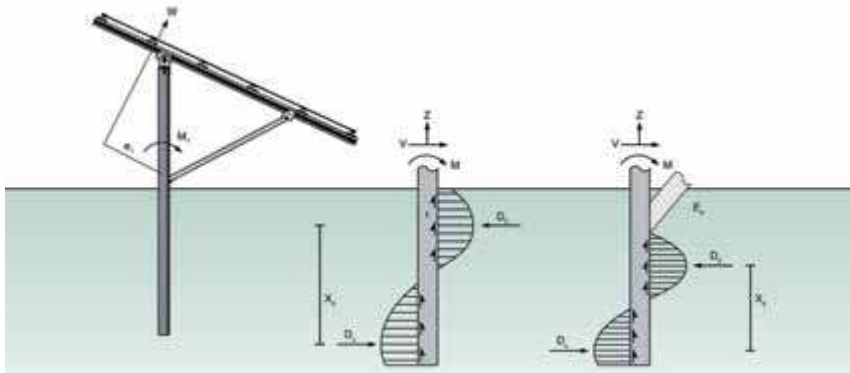


Abbildung 41: Montagesystem PV-Anlage

- Aufwandreduzierung bei der Montage
- Minimaler Werkzeugeinsatz für eine einfache Installation
- Maximaler Vorfertigungsgrad
- Perfekt aufeinander abgestimmte Systemkomponenten
- Lange Lebensdauer durch ideale Werkstoffkombinationen
- Beste Zugänglichkeit bei der Geländepflege (Zentralstütze)

Das Freiflächen-Montagesystem

Die Gründung

Für die Gründung des Gestellsystems wird ein standardisiertes Rammfundament verwendet. Es besteht aus verzinktem Stahl und erleichtert durch die Wahl des Profils die Montage. Die Rammtiefe wird nach einer umfangreichen bodenmechanischen Untersuchung auf den jeweiligen Standort angepasst.

Der Kopf und der Binder

Der Kopf und der Binder ist so entwickelt worden, so dass Montagetoleranzen aufgenommen werden können. Der Binder besteht aus verzinktem Stahl und wird als rollumgeformtes Profil ausgeführt.

Die Pfette

Die Pfette ist ebenfalls aus verzinktem Stahl. Die Form erleichtert die Befestigung am Binder und die sichere Befestigung der Module. Für einen Kabelkanal und weiteren Kabelclips existiert eine speziell entwickelte Anbindung.

Die Modulklemme

Die Modulklemme besteht aus zwei aufeinander abgestimmte Teile. Beim Grundkörper handelt es sich um ein Aluminiumstrangpressprofil, die Abdeckung besteht aus Edelstahl. Diese Materialkombination verhindert Kontaktkorrosion. Durch das patentierte Verfahren benötigt das Montageteam kein Werkzeug, um das PV- Modul zu befestigen. Der Grundkörper wird auf die Pfette geklippt. Nach der Einlegung des Moduls kann einfach die Abdeckung aufgeklippt werden.

Montage der Solarmodule

Durch einen hohen Grad der Vormontage lässt sich die Installationsgeschwindigkeit auf der Baustelle stark beschleunigen, so können die Kosten und die Realisierungszeit minimiert werden.

Das Montagewerkzeug beschränkt sich auf einen Drehmomentschlüssel sowie zwei verschiedene Maulschlüssel. Eine detaillierte Montageanleitung ermöglicht eine reibungslose Installation.