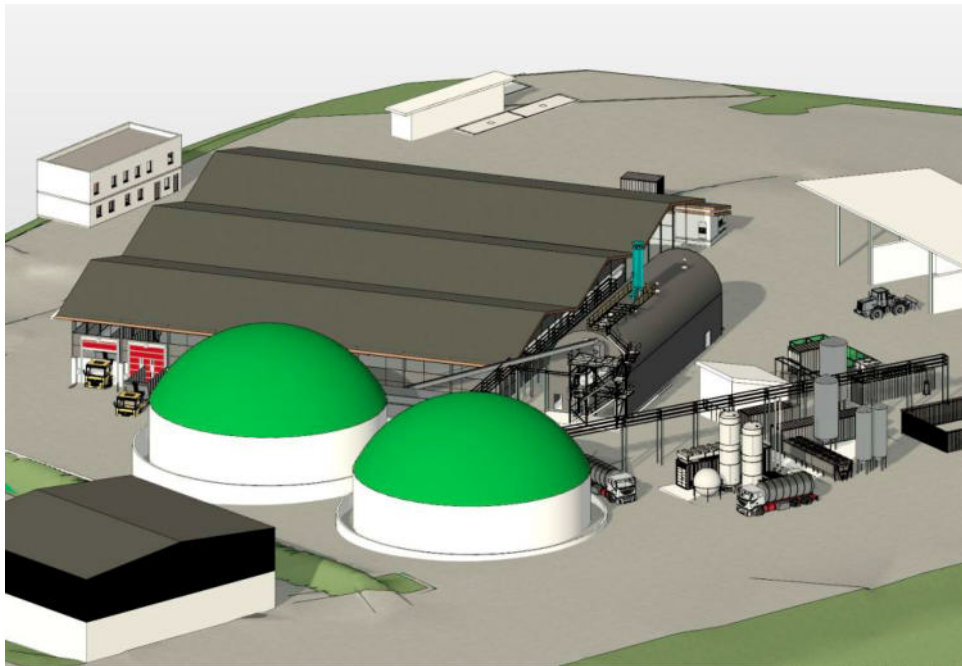


Biogutvergärung Pfaffenhofen

Stettenklinge 1

74397 Pfaffenhofen



Antrag auf
immissionsschutzrechtliche Änderungsgenehmigung
gemäß §16 Abs. 1 BImSchG

Juli 2024 / November 2025

P.-Nr. 10935

INHALTSVERZEICHNIS

BIMSCH-FORMBLÄTTER

ERLÄUTERUNGSBERICHT

1	Projektträger	11
2	Antragstatbestand	12
2.1	Anwendbarkeit der 44. BImSchV	22
2.2	Genehmigungshistorie Standort AKG	23
2.3	Genehmigungsrechtliche Einstufung.....	24
2.4	Erfordernis Ausgangszustandsbericht nach § 10 Abs. 1a BImSchG	24
2.5	Standort der Anlage	24
3	Kurzbeschreibung des Vorhabens	27
3.1	Angaben zum Standort	27
3.2	Klima.....	27
3.3	Angaben zum Anlagenbestand Kompostwerk.....	27
3.4	Angaben zum Betrieb der geplanten Biogutvergärungsanlage.....	28
3.4.1	Betriebszeiten	28
3.4.2	Betriebsablauf.....	29
3.4.3	Verkehrszahlen.....	30
3.5	Massenbilanz.....	31
3.6	Bauliche Einrichtungen	32
3.6.1	Annahme- und Anlieferungshalle	32
3.6.2	Betriebsgebäude Bestand.....	33
3.6.3	neues Betriebsgebäude	33
3.6.4	Verfahrenstechnische Betriebseinrichtungen	33
	Anlagenbetrieb während Umbauphase	33
4	Verfahrensbeschreibung der Betriebseinheiten.....	35
4.1	Übersichtsplan	37
4.2	Prozessfluss-Diagramm	38
4.3	Annahme und Aufbereitung Bioabfall (BE 01 – BE 03)	38
4.4	Anaerobe Vergärung (BE 04).....	43
	Vergärungsverfahren	43
4.5	Verfahrensschritte und Anlagenteile	44
	Eintragssystem (BE 04.01)	44
4.5.2	Fermenter (BE 04.02)	45
4.5.3	Dichtungskonzept Rührwerk (BE 04.03)	46
4.5.4	Heizungssystem (BE 04.04).....	47

4.5.5	Isolation und Fassade	49
4.5.6	Wartungsarbeiten am Fermenter	49
4.5.7	Abdichtungskonzept in Bezug auf AwSV	51
4.5.8	Fundament	55
4.5.9	Qualitätsmanagement	55
4.5.10	Abnahmeprüfung	56
4.5.11	Über- und Unterdrucksicherung des Fermenters	56
4.5.12	Biogas-Sammlung	57
4.6	Biogas-Verarbeitung (BE 09)	58
4.6.1	Notfackel (BE 23)	58
4.6.2	Biogasanalyse (BE 09.02)	58
4.6.3	O ₂ -Eindüsung	59
4.6.4	Biogasspeicher (BE 06)	60
4.7	Druckluft (BE 09.11)	61
4.8	Biogas-Nutzung (BE 08)	63
4.8.1	Entschwefelung (BE 08.01)	63
4.8.2	VOC-Entfernung (BE 08.02)	64
4.8.3	Blockheizkraftwerk (BHKW) (BE 08.03)	64
4.8.4	Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) (BE 09)	66
4.8.5	Verfahrensbeschreibung CO ₂ -Verflüssigung (BE 20)	71
4.8.6	Wärmeerzeugung (BE 10)	76
4.8.7	Wärmeverteilung (BE 10.03)	86
4.9	Austragssystem Fermenter (BE 04.05)	87
4.10	Gärrestentwässerung (BE 05)	88
4.10.1	Schneckenpresse (BE 05.01)	88
4.10.2	Sandabscheidung (BE 05.02)	94
4.10.3	Zwischenbehälter	94
4.11	Flüssiggärrestlagerung (BE 06))	96
4.11.1	Lagerung flüssiger Gärreste	96
4.11.2	Verladestation (BE 07)	100
4.12	Rohrleitungsbau (BE 15)	102
4.12.1	Biogasleitungen	102
4.12.2	Flüssiggärrestleitungen	103
4.12.3	Heizleitungen	103
4.12.4	Brauchwasser-/ Trinkwasserleitungen	104
4.13	Gärrestkonditionierung (BE 11, 12, 13))	105
4.13.1	Gärrestkonditionierung (BE 11)	105
4.13.2	Gärrestaufbereitung (BE 12)	117
4.13.3	Kompostlager (BE 13)	117
5	Elektrotechnik	118
5.1	Niederspannungsverteilung (BE 17)	118
5.2	Notstromversorgung (BE 18)	118
5.2.1	Unterbreuchslose Spannungsversorgung (USV)	118

5.2.2	Notstromgenerator	118
5.3	Frequenzumrichter	120
5.4	Verkabelung / E-Raum Module	120
5.5	Installierte elektrische Leistung	121
6	Leittechnik (BE 19).....	122
6.1	Prozess-Leitsystem (PLS).....	122
6.1.1	Visualisierung	123
6.1.2	Tele Alarm System.....	125
6.2	Instrumentierung	125
6.2.1	Torque Control.....	125
7	Einsatzstoffe / Gehandhabte Stoffe	126
8	Brennstoffe und Hilfsstoffe	126
9	Reststoffe / Abfälle zur Verwertung.....	127
10	Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung (12. BImSchV).....	128
11	Arbeitsschutz	128
11.1	ARBEITSSTÄTTEN IN DER BIOGASANLAGE	129
11.2	RAUMTEMPERATUR	133
11.3	BELEUCHTUNG	133
11.4	TÜREN, TORE, RETTUNGSWEGE	134
11.5	ARBEITSBEZOGENE ORGANISATION	134
11.6	SCHUTZEINRICHTUNGEN	134
11.7	PERSONALEINSATZ.....	134
11.8	SOZIALRÄUME	135
11.9	ARBEITSZEIT	138
11.10	BELÜFTUNG VON ARBEITSRÄUMEN UND SICHTVERBINDUNGEN NACH AUßEN ..	139
11.11	ERLAUBNISBEDÜRFTIGE ANLAGEN IM SINNE DER BETRSICHV	139
11.12	UMGANG MIT GEFÄHRSTOFFEN	140
11.13	LAGERUNG VON GEFÄHRSTOFFEN / BIOSTOFFEN	140
12	Maßnahmen zum Emissionsschutz	140
12.1	Lärm	140
12.2	Geruch.....	140
12.3	Bioaerosol-Emission	141
12.4	Abfälle.....	141
12.5	Umgang mit wassergefährdenden Stoffen	141
12.5.1	Beurteilung der Stoffströme bezüglich Wassergefährdung	141
12.5.2	Selbsteinstufung in eine Wassergefährdungsklasse	142
12.6	Wasser/ Abwasser (BE 25)	142
12.6.1	Dachwasser von ehemaliger Kompostierungshalle	143
12.6.2	Verkehrsflächenwasser	143

12.6.3	Sanitärabwasser	146
12.6.4	Prozessabwasser/Schmutzwasser.....	146
12.6.5	Prozessabwasser (gering belastet), Abwasser aus Abluftbehandlung und Kondensate	147
12.6.6	Ammoniumsulfatlösung.....	148
12.6.7	Prozessabwasser aus BGAA und Biogasrohrleitungen	148
	Abluft (BE 14).....	150
12.7	Verwertung der Produkte	152
12.7.1	Verwertung des flüssigen Gärrests	152
12.7.2	Verwertung des Kompostes	153
12.8	Löschwasser (BE 26).....	153
12.8.1	Löschwasserbereitstellung (BE 26.01).....	153
12.8.2	Löschwasserrückhaltung (BE 26.02).....	154
13	Gutachten/ Konzepte	155
13.1	Geräuschimmissionsprognose nach TA Lärm (erstellt durch RW Bauphysik).....	155
13.2	Schornsteinhöhenberechnung, Gerüche, Stickstoff- und Säuredeposition (erstellt durch IMA)	155
13.3	Prüfung auf Anwendbarkeit der 12. BImSchV (StörfallV).....	156
13.4	Explosionsschutzkonzept im Sinne von § 6 (9) Gefahrstoffverordnung	157
14	Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls (UVP).....	158
14.1	Merkmale der Vorhaben.....	158
14.1.1	Größe und Ausgestaltung des gesamten Vorhabens und, soweit relevant, der Abrissarbeiten.....	158
14.1.2	Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben und Tätigkeiten	159
14.1.3	Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	159
14.1.4	Erzeugung von Abfällen im Sinne von § 3 Absatz 1 und 8 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes.....	159
14.1.5	Umweltverschmutzung und Belästigungen	160
14.1.6	Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind, insbesondere mit Blick auf:	160
14.2	Standort der Vorhaben	161
14.2.1	bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien).....	162
14.2.2	Reichtum, Verfügbarkeit, Qualität und Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Landschaft, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, des Gebiets und seines Untergrunds (Qualitätskriterien).....	162
14.2.3	Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien):	163

14.3	Art und Merkmale der möglichen Auswirkungen	164
14.3.1	Art und Ausmaß der Auswirkungen, insbesondere, welches geographische Gebiet betroffen ist und wie viele Personen von den Auswirkungen voraussichtlich betroffen sind	164
14.3.2	etwaiger grenzüberschreitender Charakter der Auswirkungen	164
14.3.3	Es gibt keine grenzüberschreitenden Auswirkungen des Vorhabens. Schwere und Komplexität der Auswirkungen.....	164
14.3.4	Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen	164
14.3.5	voraussichtlicher Zeitpunkt des Eintretens sowie der Dauer, Häufigkeit und Umkehrbarkeit der Auswirkungen	165
14.3.6	Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben	165
14.3.7	Möglichkeit, die Auswirkungen wirksam zu vermindern.....	165

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Anlagenstandort mit TA-Luft Beurteilungsgebiet (nicht maßstäblich)	25
Abbildung 2: Betriebsgelände Vergärungsanlage Fl. Nr. 3265	26
Abbildung 3: Massenbilanz Biogutvergärung Pfaffenhofen	31
Abbildung 4: Massenbilanz Kompostierung	32
Abbildung 5: Biomüllnachrotte und Lager während der Bauzeit.....	34
Abbildung 6: Übersichtslageplan	37
Abbildung 7: Prozessflussdiagramm Stand 04.09.2025.....	38
Abbildung 8: Zerkleinerungsaggregat.....	39
Abbildung 9: 2-stufiges Siebdeck	40
Abbildung 10: Übersicht Aufbereitung, Vorlagedosierer	41
Abbildung 11: Vereinfachtes Schema des Vergärungsverfahrens	43
Abbildung 12: Förderband und Stopfschnecke des Eintragssystems	44
Abbildung 13: KOMPOGAS® Fermenter PF1800-2	45
Abbildung 14: Fermenter im Längsschnitt	46
Abbildung 15: Fermenter im Querschnitt	46
Abbildung 16: Rührwerk-Dichteinheit im Längsschnitt	47
Abbildung 17: Fermenter im Längsschnitt	47
Abbildung 18: Heizlanze der Fermenterheizung	48
Abbildung 19: Innenansicht des Fermenters, Heizlanzen und Rührwerk	48
Abbildung 20: Fassadenaufbau Fermenter im Querschnitt.....	49
Abbildung 21: Eintragsseite Fermenter; Rührwerksgetriebe, Stopfschnecke	50
Abbildung 22: Austragsseite Fermenter; Austragspumpe, Impfleitung, Austragsleitung	50
Abbildung 23: Zugangstüren zum Kontrollgang (blau)	53
Abbildung 24: Kontrollgang Innenansicht	53
Abbildung 25: KOMPOGAS® Fermenter ohne Verkleidung	54
Abbildung 26: Unter / Überdrucksicherung	57
Abbildung 27: Berstscheibe	57
Abbildung 28: Notfackel	58
Abbildung 29: Biogasanalysegerät	59
Abbildung 30: O ₂ -Erzeuger zwischen Druckluft-Vorlagebehälter und Sauerstoffspeichert. 60	
Abbildung 31: Wandeinheit zur O ₂ -Dosierung mittels Auf-/Zu-Magnetventilen.....	60
Abbildung 32: Gärrestlagertank mit Biogasspeicher Membran	60
Abbildung 33: Prozessluft und Sauerstoffgenerator.....	62
Abbildung 34: BHKW im Container und Container-Modul.....	65
Abbildung 35: Aminwäsche der KOMPOGAS® -Anlage Winterthur.....	70
Abbildung 36: Beispiel Holzhackschnitzel Heizung.....	81
Abbildung 37: Austragspumpe	88
Abbildung 38: KOM+PRESS® Schneckenpresse.....	89
Abbildung 39: klappbare Siebkörbe (zum Patent angemeldet)	90
Abbildung 40: KOM+PRESS® Staukonus (l.); Vorlagebehälter (r.)	91
Abbildung 41: Schneckenwelle mit wechselbaren Wendelsegmenten (patentiert).....	92

Abbildung 42: Wartungskran als Säulenschwenkkran	93
Abbildung 43: Sandabscheider	94
Abbildung 44: Ansichten des Entwässerungsbereichs	96
Abbildung 45: Volumenberechnung der Gärrestlager	98
Abbildung 46: Gärrestlagertank	99
Abbildung 47: Verladestation	100
Abbildung 48: Prozesswasserpumpe- Verrohrung	104
Abbildung 49: Hydraulikschema	106
Abbildung 50: Lüftungsschema	109
Abbildung 51: Schema der Druckbelüftung	110
Abbildung 52: Schema der Boxenabsaugung	111
Abbildung 53: Logistikablauf	114
Abbildung 54: R&I Schema der Gärrestkonditionierung	117
Abbildung 55: PLS-Schema	122
Abbildung 56: Niederspannungsverteilung	123
Abbildung 57: Einhausung Niederspannungsverteilung / Steuerung	123
Abbildung 58: Visualisierung der Gesamtanlage	124
Abbildung 59: Erdgeschoss neues Betriebsgebäude	136
Abbildung 60: Obergeschoss neues Betriebsgebäude	137
Abbildung 61: Anbau an bestehendes Betriebsgebäude	137
Abbildung 62: Lageplan (alter Stand) Entwässerung mit Entwässerungsflächen (1-10) ..	145
Abbildung 63: Schema Wasser und Abwasser	149

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Auflistung der zur Verarbeitung überwiegend vorgesehenen Abfälle	17
Tabelle 2: Zusammengefasste Massenbilanz der Vergärungsanlage	32
Tabelle 3: Betriebseinheiten	36
Tabelle 4: QM Standards.....	56
Tabelle 5: Technische Daten des BHKW.....	66
Tabelle 6: Zusammensetzung des CO ₂ -reichen Produktgases	68
Tabelle 7: Rohgaseigenschaften	72
Tabelle 8: Produkteigenschaften	73
Tabelle 9: Emissionen Holzhackschnitzel-Heizung (für die Immissionsprognose wurden die gesetzlichen Grenzwerte angesetzt)	80
Tabelle 10: Technische Daten Holzhackschnitzel-Heizung.....	83
Tabelle 11: Zusammensetzung Rauchgas nach Kessel	83
Tabelle 12: Schallemissionen Holzhackschnitzel-Heizung.....	84
Tabelle 13: Technische Daten Redundanzkessel.....	86
Tabelle 14: Biofilterauslegung	113
Tabelle 15: Auflistung elektrischer Leistungen.....	121
Tabelle 16: Einsatzstoffe	126
Tabelle 17: Übersicht Brennstoffe	126
Tabelle 18: Übersicht Hilfsstoffe	126
Tabelle 19: Übersicht Abfallstoffe	127
Tabelle 20: Raumtemperaturen	133
Tabelle 21: Personaleinsatz Vergärungsanlage	135
Tabelle 22: Sozialräume.....	135
Tabelle 23: Ermittlung Abflussmengen (Quelle: KOSTRA DWD – 2020, Spalte 128, Zeile 183).....	144
Tabelle 24: Anfall Prozessabwasser.....	148

PLANVERZEICHNIS

Pläne zu BImSch-Antrag

10935-Infra-GP-310	Isometrie Nord-West
10935-Infra-GP-311	Isometrie Süd-Ost
10935-BT-GP-001	Übersichtslageplan M 1:250 1. Tektur
10935-BT-GP-002	Übersichtslageplan M 1:500 1. Tektur
10935-BT-GP-103	gesamte Anlage Schnitte 1. Tektur
10935-BT-GP-104	gesamte Anlage Ansichten 1. Tektur
10935-Infra-GP-003	Übersichtsplan Entwässerung 1:250 1. Tektur
10935-Infra-GP-004	Übersichtsplan Entwässerung 1:500 1. Tektur
10935-VT-GP-400	Anlagentechnik Verfahrensfließbild Index D

BAUANTRAG MIT AMTLICHEM LAGEPLAN

Pläne zu Bauantrag

10935-BT-GP-100 Um-/Anbau Kompostlagerhalle, Anbau Betriebsgebäude Grundriss Ebene 0 1. Tektur
 10935-BT-GP-101 Um-/Anbau Kompostlagerhalle, Anbau Betriebsgebäude Grundriss Ebene 1
 10935-BT-GP-102 Um-/Anbau Kompostlagerhalle Anbau Betriebsgebäude Dachaufsicht 1. Tektur
 10935-BT-GP-200 Neubau Wärmezentrale Grundriss, Schnitt, Ansichten
 10935-BT-GP-300-BG Neubau Betriebsgebäude Erdgeschoss
 10935-BT-GP-301-BG Neubau Betriebsgebäude Obergeschoss, Dachaufsicht
 10935-BT-GP-302-BG Neubau Betriebsgebäude Schnitt, Ansichten
 10935-Infra-GP-101 Neubau Betriebsgebäude Entwässerung
 10935_Komposthalle Fluchtwege
 Flächenberechnung

GUTACHTEN

Geräuschimmissionsprognose nach TA – Lärm
 Schornsteinhöhenberechnung
 Flächenberechnung für Immissionsprognose Geruch
 Immissionsprognose Gerüche, Stickstoff- und Säuredeposition
 Prüfung auf Anwendbarkeit der 12. BImSchV (Störfallverordnung)
 Explosionsschutzkonzept im Sinne § 6(9) Gefahrstoffverordnung
 AWSV – Gutachten
 Brandschutzkonzept
 Artenschutzrechtliche Relevanzprüfung
 Baugrundgutachten
 Abstandsgutachten
 Blitzschutzkonzept
 Abstandsgutachten
 Natura 2000-Vorprüfung
 Prüfung auf Umsetzung der TRAS 120
 Vorab-Stellungnahme der GVV-Güglingen – Kläranlage Obere Zaber
 Stellungnahme Wärmezentrale
 Bewertung der Stickstoffeinträge im Bereich des FFH-Gebietes



1 PROJEKTTRÄGER

AKG Achauer Kompostierungs GmbH & Co. KG

Stettenklinge 1

D- 74397 Pfaffenhofen

Tel.: 07046-88086- 0

Fax: 07046-6524

E-Mail: info@akg-bio.de

Vertreten durch den Geschäftsführer Andreas Achauer

2 ANTRAGSTATBESTAND

Die Antragstatbestände sind im Folgenden aufgelistet.

4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 8.6.2.1	Anlagen zur biologischen Behandlung , soweit nicht durch Nummer 8.5 oder 8.7 erfasst, von nicht gefährlichen Abfällen, soweit nicht durch Nummer 8.6.3 erfasst, mit einer Durchsatzkapazität an Einsatzstoffen von 50 Tonnen oder mehr je Tag	G	E
4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 1.16	Anlagen zur Aufbereitung von Biogas mit einer Verarbeitungskapazität von 1,2 Million Normkubikmetern je Jahr Rohgas oder mehr	V	
4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 8.5.1	Anlagen zur Erzeugung von Kompost aus organischen Abfällen mit einer Durchsatzkapazität an Einsatzstoffen von 75 Tonnen oder mehr je Tag		E
4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 8.11.2.4	nicht gefährlichen Abfällen, soweit nicht durch die Nummer 8.11.2.3 erfasst, von 10 Tonnen oder mehr je Tag;	V	
4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 8.12.2.	Anlagen zur zeitweiligen Lagerung von Abfällen , auch soweit es sich um Schlämme handelt, ausgenommen die zeitweilige Lagerung bis zum Einsammeln auf dem Gelände der Entstehung der Abfälle und Anlagen, die durch Nummer 8.14 erfasst werden bei nicht gefährlichen Abfällen mit einer Gesamtlagerkapazität von 100 Tonnen oder mehr.	V	
4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 9.1.1.2	Anlagen, die der Lagerung von Stoffen oder Gemischen, die bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin und einem Standarddruck von 101,3 Kilopascal vollständig gasförmig vorliegen und dabei einen Explosionsbereich in Luft haben (entzündbare Gase), in Behältern oder von Erzeugnissen, die diese Stoffe oder Gemische z.B. als Treibmittel oder Brenngas enthalten, dienen, ausgenommen Erdgasröhrenspeicher und Anlagen, die von Nummer 9.3 erfasst werden 3 Tonnen bis weniger als 30 Tonnen	V	

4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 1.2.1	Kohle, Koks einschließlich Petrolkoks, Kohlebriketts, Torfbriketts, Brenntorf, naturbelassenem Holz sowie in der eigenen Produktionsanlage anfallendem gestrichenem, lackiertem oder beschichtetem Holz oder Sperrholz, Spanplatten, Faserplatten oder sonst verleimtem Holz sowie daraus anfallenden Resten, soweit keine Holzschutzmittel aufgetragen oder infolge einer Behandlung enthalten sind und Beschichtungen keine halogenorganischen Verbindungen oder Schwermetalle enthalten, emulgiertem Naturbitumen, Heizölen, ausgenommen Heizöl EL, mit einer Feuerungswärmeleistung von 1 Megawatt bis weniger als 50 Megawatt, Hackschnitzelkessel FWL 0,55 MW ➡ Gemeinsame Anlage im Sinne § 1 Abs. 3 der 4. BImSchV	V	
4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 1.2.2.2	1 Megawatt bis weniger als 10 Megawatt, bei Verbrennungsmotoranlagen oder Gasturbinenanlagen, BHKW FWL 1,2 MW ➡ Gemeinsame Anlage im Sinne § 1 Abs. 3 der 4. BImSchV	V	
4.Blm SchV An- hang 1	Ziff. 8.13	Anlagen zur zeitweiligen Lagerung von nicht gefährlichen Abfällen, soweit es sich um Gülle oder Gärreste handelt, mit einer Lagerkapazität von 6.500 Kubikmetern oder mehr ;	V	
44. Blm- SchV		Verordnung über mittelgroße Feuerungs-, Gasturbinen- und Verbrennungsmotoranlagen – BHKW, FWL 1.191 kW Hackschnitzelkessel, FWL 550 kW		

12. BImSchV - Störfall-Verordnung

Anhang I	Ziff. 1.2.2	Entzündbare Gase > 10.000 kg Betriebsbereich der unteren Klasse	Grundpflichten der Störfall-VO, § 3 (5a) BIm- SchG i.V.m. §2(1) Nr. 1 Stör- fallV
----------	-------------	--	--

G: Genehmigungsverfahren gemäß §10 BImSchG (mit Öffentlichkeitsbeteiligung)

V: vereinfachtes Genehmigungsverfahren gemäß §19 BImSchG (ohne Öffentlichkeitsbeteiligung)

E: §3 Anlagen nach der Industrieemissions-Richtlinie

UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung

§ 3c UVP-Pflicht im Einzelfall

Sofern in der Anlage 1 für ein Vorhaben eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls vorgesehen ist, ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen, wenn das Vorhaben nach Einschätzung der zuständigen Behörde aufgrund überschlägiger Prüfung unter Berücksichtigung der in der Anlage 2 aufgeführten Kriterien erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann, die nach § 12 zu berücksichtigen wären [...]

UVPG Anlage 1	Ziff. 1.11.2.1	Errichtung und Betrieb einer Anlage Aufbereitung von Biogas mit einer Verarbeitungskapazität von 2 Mio. Normkubikmetern oder mehr Rohgas je Jahr,	allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls: siehe § 3c Satz 1
UVPG Anlage 1	Ziff. 8.4.1.1	Errichtung und Betrieb einer Anlage zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen, soweit nicht durch Nummer 8.4.2 erfasst, mit einer Durchsatzkapazität an Einsatzstoffen von 50 t oder mehr je Tag	allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls: siehe § 3c Satz 1
UVPG Anlage 1	Ziff. 9.1.1.3	Errichtung und Betrieb einer Anlage, die der Lagerung von Stoffen oder Gemischen, die bei einer Temperatur von 293,15 Kelvin einen absoluten Dampfdruck von mindestens 101,3 Kilopascal und einen Explosionsbereich mit Luft haben (brennbare Gase), in Behältern oder von Erzeugnissen, die diese Stoffe oder Gemische z.B. als Treibmittel oder Brenngas enthalten, dient, ausgenommen Erdgasröhrenspeicher und Anlagen, die von Nummer 9.3 erfasst werden, soweit es sich nicht ausschließlich um Einzelbehältnisse mit einem Volumen von jeweils nicht mehr als 1 000 cm ³ handelt, mit einem Fassungsvermögen von 3 t bis weniger als 30 t	standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls: siehe § 7 Absatz 2
UVPG Anlage 1	Ziff. 1.2.2.2	Errichtung und Betrieb einer Anlage zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas in einer Verbrennungseinrichtung (wie Kraftwerk, Heizkraftwerk, Heizwerk, Gasturbinenanlage, Verbrennungsmotoranlage, sonstige Feuerungsanlage), einschließlich des jeweils zugehörigen Dampfkessels, ausgenommen Verbrennungsmotoranlagen für Bohranlagen und Notstromaggregate, durch den Einsatz von gasförmigen Brennstoffen (insbesondere Koksofengas, Grubengas, Stahlgas, Raffineriegas, Synthesegas, Erdölgas aus der Tertiärförderung von Erdöl, Klärgas, Biogas), ausgenommen naturbelassenem Erdgas, Flüssiggas, Gasen der öffentlichen Gasversorgung oder Wasserstoff, mit einer Feuerungswärmeleistung von 1 MW bis weniger als 10 MW, bei Verbrennungsmotoranlagen oder Gasturbinenanlagen,	standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalls: siehe § 7 Absatz 2

Die zur Verarbeitung vorgesehenen Abfälle entsprechen den Abfällen, wie sie in der bisherigen Biogutkompostierung verarbeitet werden:

Abfallbezeichnung gemäß der Anlage der AVV ¹ Abfallschlüssel ¹ Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist.	Geeignete Abfälle² aus den in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen ² Abfälle in Anlehnung an den Abfallartenkatalog der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 16. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: LAGA-Informationsschrift Abfallarten – 1991, Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) – Erich Schmidt Verlag, Berlin.
Abfälle aus pflanzlichem Gewebe 02 01 03	– Spelze, Spelzen- und Getreidestaub
Tierische Ausscheidungen, Gülle/Jauche und Stallmist (einschließlich verdorbenes Stroh), Abwässer, getrennt gesammelt und extern behandelt 02 01 06	– Altstroh (einschließlich verdorbenes Stroh),
Abfälle aus der Forstwirtschaft 02 01 07	– Rinden, Holzreste
für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe 02 03 04	– Altmehl, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Fermentationsrückstände aus der Enzym- und Vitaminproduktion – Futtermittelabfälle, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Getreideabfälle – Hefe und hefeähnliche Rückstände – Kokosfasern – Lebensmittelabfälle, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Melasserückstände – Ölsaatenrückstände – Pflanzliche Aminosäuren – Pflanzliche Speiseöle und -fette, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Rapsextraktionsschrot, Rapskuchen – Rizinusschrot – Rückstände aus der Kartoffel-, Mais- oder Reisstärkeherstellung – Rückstände aus der Zubereitung und Verarbeitung von Kaffee, Tee und Kakao

	<ul style="list-style-type: none"> – Rückstände aus der Zubereitung und Verarbeitung von Obst, Gemüse und Getreide – Rückstände aus der Konservenfabrikation – Rückstände von Gewürzpflanzen und pflanzlichen Würzmitteln – Rückstände von Kartoffelschälbetrieben – Spelze, Spelzen- und Getreidestaub – Tabakerzeugnis-Fehlchargen, ohne Filter und Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Tabakstaub, -grus und -rippen – Verbrauchte Filter- und Aufsaugmassen (Bleicherden, entölt, Cellite, Kieselgur, Perlite) – Vinasse und Vinasserückstände
für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe (ohne tierische Nebenprodukte) 02 06 01	<ul style="list-style-type: none"> – Altmehl, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Fermentationsrückstände aus der Enzymproduktion – Hefe und hefeähnliche Rückstände – Lebensmittelabfälle, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Teigabfälle
Abfälle a.n.g. 02 07 99	– Pflanzliche Filtermaterialien aus der biologischen Abluftreinigung
Rinden- und Korkabfälle 03 01 01	– Rinden
Rinden- und Holzabfälle 03 03 01	– Rinden
nicht kompostierte Fraktion von Siedlungs- und ähnlichen Abfällen 19 05 01	Nicht kompostierte Siebüberläufe pflanzlichen Ursprunges aus anderen Anlagen
biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle 20 01 08	Getrennt gesammelte Küchen und Kantinenabfälle pflanzlichen Ursprunges (keine Abfälle tierischen Ursprunges)
Gemischte Siedlungsabfälle 20 03 01	Getrennt erfasste Bioabfälle
Marktabfälle 20 03 02	Getrennt gesammelte Abfälle pflanzlichen Ursprunges
Garten- und Parkabfälle	Getrennt gesammelte Abfälle pflanzlichen Ursprunges

20 02 01	
----------	--

Tabelle 1: Auflistung der zur Verarbeitung überwiegend vorgesehenen Abfälle

Zusätzlich werden zur Verarbeitung alle Bioabfälle gemäß Spalte 2 des Anhang 1 der Bioabfallverordnung, ohne Bioabfälle, die einer Zustimmung nach § 9a bedürfen, beantragt. Zur Verarbeitung werden grundsätzlich alle Bioabfälle ausgeschlossen, die als tierisches Nebenprodukt (z.B. Gülle von Nutztieren) der Verordnung (EG) Nr. 1069/2009 unterliegen.

Abfallbezeichnung gemäß der Anlage der AVV ¹ Abfallschlüssel ¹ Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist.	Geeignete Abfälle² aus den in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen ² Abfälle in Anlehnung an den Abfallartenkatalog der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 16. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: LAGA-Informationsschrift Abfallarten – 1991, Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) – Erich Schmidt Verlag, Berlin.
Abfälle aus pflanzlichem Gewebe (02 01 03)	– Hanf- und Flachsschäben – Kokosfasern – Pflanzliche Abfälle aus dem Gartenbau – Pflanzliche Abfälle aus der Gewässerunterhaltung – Pflanzliche Abfälle aus der Landwirtschaft – Pflanzliche Abfälle aus der Teichwirtschaft und Fischerei – Pflanzliche Filtermaterialien aus der biologischen Abluftreinigung – Reet – Spelze, Spelzen- und Getreidestaub
Kunststoffabfälle (ohne Verpackungen) (02 01 04)	– Mulchfolien aus dem landwirtschaftlichen und gärtnerischen Anbau aus biologisch abbaubaren Kunststoffen
Tierische Ausscheidungen, Gülle/Jauche und Stallmist (einschließlich verdorbenes Stroh), Abwässer, getrennt gesammelt und extern behandelt (02 01 06)	– Altstroh – ohne Tierische Ausscheidungen
Abfälle aus der Forstwirtschaft (02 01 07)	– Pflanzliche Abfälle aus der Forstwirtschaft
Für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe (02 02 03)	– Futtermittelabfälle ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Lebensmittelabfälle, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung

				– Speiseöle und -fette, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung
Abfälle (02 02 99)	a.	n.	g.	– Pflanzliche Filtermaterialien aus der biologischen Abluftreinigung
Abfälle aus der Extraktion mit Lösemitteln (02 03 03)				– Pflanzliche Rückstände aus der Extraktion mit Alkohol
Für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe (02 03 04)				<ul style="list-style-type: none"> – Altmehl, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Fermentationsrückstände aus der Enzym- und Vitaminproduktion – Futtermittelabfälle, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Getreideabfälle – Hefe und hefeähnliche Rückstände – Kokosfasern – Lebensmittelabfälle, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Melasserückstände – Ölsaatenrückstände – Pflanzliche Aminosäuren – Pflanzliche Speiseöle und -fette, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Rapsextraktionsschrot, Rapskuchen – Rizinusschrot – Rückstände aus der Kartoffel-, Mais- oder Reisstärkeherstellung – Rückstände aus der Zubereitung und Verarbeitung von Kaffee, Tee und Kakao – Rückstände aus der Zubereitung und Verarbeitung von Obst, Gemüse und Getreide – Rückstände aus der Konservenfabrikation – Rückstände von Gewürzpflanzen und pflanzlichen Würzmitteln – Rückstände von Kartoffelschälbetrieben – Spelze, Spelzen- und Getreidestaub – Tabakerzeugnis-Fehlchargen, ohne Filter und Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Tabakstaub, -grus und -rippen – Verbrauchte Filter- und Aufsaugmassen (Bleicherden, entölt, Cellite, Kieselgur, Perlite) – Vinasse und Vinasserückstände
Abfälle (02 03 99)	a.	n.	g.	– Pflanzliche Filtermaterialien aus der biologischen Abluftreinigung

Abfälle (02 04 99)	a.	n.	g.	<ul style="list-style-type: none"> – Melasserückstände – Pflanzliche Filtermaterialien aus der biologischen Abluftreinigung – Press-, Nass- und Trockenschnitzel – Rübenkleinteile und Rübenkraut – Vinasse und Vinasserückstände – Zuckerrübenschnitzel und -presskuchen
Abfälle (02 05 99)	a.	n.	g.	<ul style="list-style-type: none"> – Pflanzliche Filtermaterialien aus der biologischen Abluftreinigung
Für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe (02 06 01)				<ul style="list-style-type: none"> – Altmehl, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Fermentationsrückstände aus der Enzymproduktion – Hefe und hefeähnliche Rückstände – Lebensmittelabfälle, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Teigabfälle
Abfälle (02 06 99)	a.	n.	g.	<ul style="list-style-type: none"> – Pflanzliche Filtermaterialien aus der biologischen Abluftreinigung
Abfälle aus der Alkoholdestillation (02 07 02)				<ul style="list-style-type: none"> – Obst-, Getreide- und Kartoffelschlempen
Für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe (02 07 04)				<ul style="list-style-type: none"> – Biertreber – Hefe und hefeähnliche Rückstände – Hopfentreber – Lebensmittelabfälle, ohne Verpackung, aus Produktion, Distribution und Lagerung – Malztreber, Malzkeime, Malzstaub – Melasserückstände – Trester – Verbrauchte Filter- und Aufsaugmassen (Cellite, Kieselgur, Perlite) – Vinasse und Vinasserückstände
Abfälle (02 07 99)	a.	n.	g.	<ul style="list-style-type: none"> – Pflanzliche Filtermaterialien aus der biologischen Abluftreinigung
Rinden- und Korkabfälle (03 01 01)				<ul style="list-style-type: none"> – Rinden
Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 01 04 fallen (03 01 05)				<ul style="list-style-type: none"> – Holzwolle – Sägemehl und Sägespäne
Rinden- und Holzabfälle (03 03 01)				<ul style="list-style-type: none"> – Rinden
Geäschertes Leimleder (04 01 02)				<ul style="list-style-type: none"> – Geäschertes Leimleder

Abfälle aus unbehandelten Textilfasern (04 02 21)	<ul style="list-style-type: none"> – Pflanzenfaserabfälle – Wollabfälle – Zellulosefaserabfälle
Feste Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 07 05 13 fallen (07 05 14)	<ul style="list-style-type: none"> – Arznei- und Heilpflanzen und Heilkräuter – Pilzmyzel – Pilzsubstratrückstände – Pflanzliche Aminosäuren – Pflanzliches Eiweißhydrolysat – Pflanzliche Proteinabfälle – Rückstände von Arznei- und Heilpflanzen und Heilkräutern – Trester von Arznei- und Heilpflanzen
Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht keine besonderen Anforderungen gestellt werden (z. B. Wund- und Gipsverbände, Wäsche, Einwegkleidung, Windeln) (18 01 04)	<ul style="list-style-type: none"> – Moorschlamm und Heilerde
Biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle (20 01 08)	<ul style="list-style-type: none"> – Biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle – Lebensmittelabfälle, ohne Verpackung <p>Getrennt gesammelte Abfälle pflanzlichen Ursprungs (keine Abfälle tierischen Ursprungs)</p>
Speiseöle und -fette (20 01 25)	<ul style="list-style-type: none"> – Speiseöle und -fette, ohne Verpackung (Feststoffe)
Biologisch abbaubare Abfälle (20 02 01)	<ul style="list-style-type: none"> – Biologisch abbaubare Abfälle von Sportanlagen, -plätzen, -stätten und Kinderspielplätzen (soweit nicht Garten- und Parkabfälle)⁵ – Biologisch abbaubare Friedhofsabfälle – Biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle – Gehölzrodungsrückstände (soweit nicht Garten- und Parkabfälle)⁵ – Landschaftspflegeabfälle⁵ – Pflanzliche Abfälle aus der Gewässerunterhaltung (soweit nicht Garten- und Parkabfälle)⁵ – Pflanzliche Bestandteile des Treibseils (einschließlich von Küsten- und Uferbereichen)⁵
Gemischte Siedlungsabfälle ⁶ (20 03 01)	<ul style="list-style-type: none"> – Getrennt gesammelte Bioabfälle⁶
Marktabfälle (20 03 02)	<ul style="list-style-type: none"> – Futtermittelabfälle aus dem Groß- und Einzelhandel, ohne Verpackung – Lebensmittelabfälle aus dem Groß- und Einzelhandel, ohne Verpackung – Pflanzliche Marktabfälle, ohne Verpackung

⁵ Die Abfallstoffe werden dieser Abfallbezeichnung zugeordnet, da die AVV keine spezielle Abfallbezeichnung für außerhalb von Gärten und Parks anfallende biologisch abbaubare Abfälle von Sportanlagen, -plätzen, -stätten und Kinderspielplätzen, Gehölzrodungsrückstände und pflanzliche Abfälle aus der Gewässerunterhaltung sowie für Landschaftspflegeabfälle und pflanzliche Bestandteile des Treibseils enthält.

⁶ Die Abfallstoffe werden dieser Abfallbezeichnung zugeordnet, da die AVV keine spezielle Abfallbezeichnung für getrennt gesammelte Bioabfälle, insbesondere in Biotonnen, enthält.

Zur Verarbeitung werden auch andere Abfälle sowie biologisch abbaubare Materialien und mineralische Stoffe, die für eine gemeinsame Behandlung mit Bioabfällen (§ 2 Nummer 4) und für die Herstellung von Gemischen (§ 2 Nummer 5) geeignet sind beantragt mit folgenden AVV-Nummern:

Abfallbezeichnung gemäß der Anlage der AVV ¹ Abfallschlüssel ¹ Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist.	Geeignete Abfälle² aus den in Spalte 1 genannten Abfallbezeichnungen ² Abfälle in Anlehnung an den Abfallartenkatalog der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 16. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: LAGA-Informationsschrift Abfallarten – 1991, Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) – Erich Schmidt Verlag, Berlin.
Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch mit Ausnahme derjenigen, die unter 01 04 07 fallen (01 04 08)	– Dolomitabfälle – Kalksteinabfälle
Abfälle von Sand und Ton (01 04 09)	– Sand – Ton
Staubende und pulvrige Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 01 04 07 fallen (01 04 10)	– Gesteinsmehl
Nicht spezifikationsgerechter Calciumcarbonatschlamm (02 04 02)	– Carbonatationsschlamm
Kalkschlammabfälle (03 03 09)	– Faserkalk
Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub mit Ausnahme von Kesselstaub, der unter 10 01 04 fällt (10 01 01)	– Asche aus der Verbrennung von Braunkohle – Asche aus der Verbrennung von naturbelassenen pflanzlichen Materialien – Asche aus der Verbrennung von Materialien tierischer Herkunft – Asche aus der Verbrennung von Papier
Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 01 11 fallen (19 01 12)	– Asche aus der Verbrennung von naturbelassenen pflanzlichen Materialien – Asche aus der Verbrennung von Materialien tierischer Herkunft

	– Asche aus der Verbrennung von Klärschlämmen – Asche aus der Verbrennung von Papier
Materialien gemäß Düngemittelverordnung	– Materialien gemäß Düngemittelverordnung : • Düngemittel gemäß § 3 DüMV sowie Wirtschaftsdünger, Bodenhilfsstoffe und Kultursubstrate gemäß § 4 DüMV • Stoffe gemäß der Tabellen 6, 7 (mit Ausnahme von Klärschlämmen nach Nummer 7.4.3) und 8 (mit Ausnahme von Schadstoffen nach Nummer 8.3.11 Spalte 3 letzter Satz) der Anlage 2 DüMV
Nachwachsende Rohstoffe	– Nachwachsende Rohstoffe
Bodenmaterialien	– Bodenmaterialien

Es wird ausdrücklich bestätigt, dass kein Material aus einem nach tierischer Nebenprodukte-Verordnung zugelassenen Betrieb in der Anlage verwertet wird. Dies gilt insbesondere auch für AVV Nr. 19 06 06 „Gärrückstand/-schlamm aus der anaeroben Behandlung von tierischen und pflanzlichen Abfällen“.

2.1 ANWENDBARKEIT DER 44. BImSchV

Das BHKW und der Hackschnitzelkessel werden als gemeinsame Anlage im Sinne § 1 Abs. 3 der 4. BImSchV und damit als gemeinsame genehmigungsbedürftige Feuerungsanlage eingestuft. Der Heizölkessel unterschreitet die Genehmigungsschwelle nach Anhang 1 der 4. BImSchV und wird als Redundanzkessel eingesetzt. Daher ist er nicht genehmigungsbedürftig. Der Heizölkessel fällt nicht unter die Aggregationsregel § 4 der 44. BImSchV, da er nur alternativ und nicht gleichzeitig zum Hackschnitzelkessel in Betrieb ist. Diese Betriebsart wird über eine Verriegelung sichergestellt oder Form einer kontinuierlichen Aufzeichnung dokumentiert. Für den Redundanzkessel werden daher die Vorschriften der 1. BImSchV verwendet. Nach der 44. BImSchV fallen der Hackschnitzelkessel und das BHKW in ihren Geltungsbereich und müssen die entsprechenden Anforderungen erfüllen, siehe hierzu die Ausführung im Gutachten zur Schornsteinhöhe.

2.2 GENEHMIGUNGSHISTORIE STANDORT AKG

Die Baurechtliche Genehmigung für Bau und Betrieb der Kompostanlage in Pfaffenhofen wurde vom Landratsamt Heilbronn mit Aktenzeichen Btgb. Nr. 2670 – 93 ausgesprochen. Wegen der Änderung des Bundesimmissionsschutzgesetzes wurde die Kompostanlage am 02.11.2001 nach § 67 Abs. 2 BImSchG angezeigt. Die Durchsatzleistung war damals auf 6.500 t/a begrenzt.

Am 03.03.2003 wurde mit Aktenzeichen 60.1/106.11 eine Änderungsgenehmigung ausgesprochen, die im Wesentlichen folgende Änderungen beinhaltete:

- Verlegung der Nachrotte aus der Halle ins Freie
- Lagerung und Aufbereitung von Grünguthackschnitzeln bis max. 80.000t/a
- Umschlag und Lagerung von Aschen und Stäuben aus der Verbrennung bis 1.000 t/a und Siebüberläufe bis 5.000 t/a
- Umschlag von Bioabfällen bis 3.000 t/a
- Zwischenlagerung von Holzbrennstoffen in Form von Brennstoff- Pellets und Briquets bis zu 1.000 t/a
- Beibehaltung der Durchsatzmenge von 6.500 t/a in der Kompostanlage

Mit der Änderungsgenehmigung vom 03.03.2003 Aktenzeichen 60.1/106.11 wurde zusätzlich zum Kompostbetrieb auch eine Änderung des Betriebs Hackschnitzelherstellung genehmigt. Diese Genehmigung beinhaltete, dass die nordöstliche Hallenhälfte ausschließlich für die Holzaufbereitung verwendet werden sollte. Sie wurde jedoch über eine andere Firmierung eingereicht.

Daneben bestehen verschiedene Genehmigungen das Altholz betreffend.

Die Änderungsgenehmigung vom 26.08.2010 mit dem Aktenzeichen 30.1./106.11 beinhaltete folgende hervorzuhebende Änderungen: Durchsatzleistungserhöhung des Kompostwerks von 6.500 t/a auf 15.000 t/a.

Ende 2021 wurde mittels einer Änderungsgenehmigung nach § 16 Abs. 1 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zur Optimierung des Betriebsgelände folgende Sachverhalte beim Regierungspräsidium Stuttgart beantragt und genehmigt (Genehmigungsbescheid vom 06.04.2023, AZ RPS54_2-8823-1593/5):

- neue Annahmefläche für holziges und krautiges Grüngut auf den Flurstücken 3194, 3199 und 3200
- Kompostierung von 39.200 t/a Grüngut
- Zwischenlagerung und Umschlag von 2.000 t/a Bau- und Abbruchabfall (AVV Nummer 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03 und 17 01 07)
- Ausbau einer neuen Umfahrt um das Stammholzlager
- Neubau Regenrückhaltebecken

- Neubau Verkaufsboxen für Kompost und Substrate
- Neubau einer Holzpellet- und Kompostlagerhalle, Umschlag von bis zu 25.000 t/a Holzpellets

Auf die Errichtung der geplanten und mit Bescheid des Regierungspräsidiums Stuttgart vom 06.04.2023 genehmigten Lagerhalle für Holzpellets wird verzichtet. Die dadurch reduzierte Anzahl an Lkw-Fahrten hat positive Auswirkungen auf die Verkehrsbelastung.“

2.3 GENEHMIGUNGSRECHTLICHE EINSTUFUNG

Für den Umbau des Kompostierungsanlage der Fa. AKG, Pfaffenhofen in eine Bioabfallvergärungsanlage wird gemäß §16 Abs. 1 Bundesimmissionsschutzgesetz eine Änderungsge-nehmigung beantragt.

2.4 ERFORDERNIS AUSGANGSZUSTANDSBERICHT NACH § 10 ABS. 1A BImSCHG

Als gefährliche Stoffe im Sinn des BImSchG sind Stoffe oder Gemische, die in der europäi-schen Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP- Verordnung) aufgeführt sind.

In der Anlage kommt als gefährlicher Stoff konzentrierte Schwefelsäure, Biogas, Biomethan und Heizöl zu Einsatz. Die maximalen Lagermengen und Durchsatzmengen sind in Formblatt 9 angegeben. Die Lagerung erfolgt mit zugelassenen Lagergefäßen nach WHG. Die Mög-lichkeit einer Verschmutzung des Bodens oder des Grundwassers kann auf Grund der tat-sächlichen Umstände ausgeschlossen werden.

Damit ist die Erfordernis einen Bericht über den Ausgangszustand vorzulegen nicht gegeben.

2.5 STANDORT DER ANLAGE

Die Anschrift lautet:

AKG Achauer Kompostierungs GmbH & Co. KG

Stettenklinge 1

74397 Pfaffenhofen

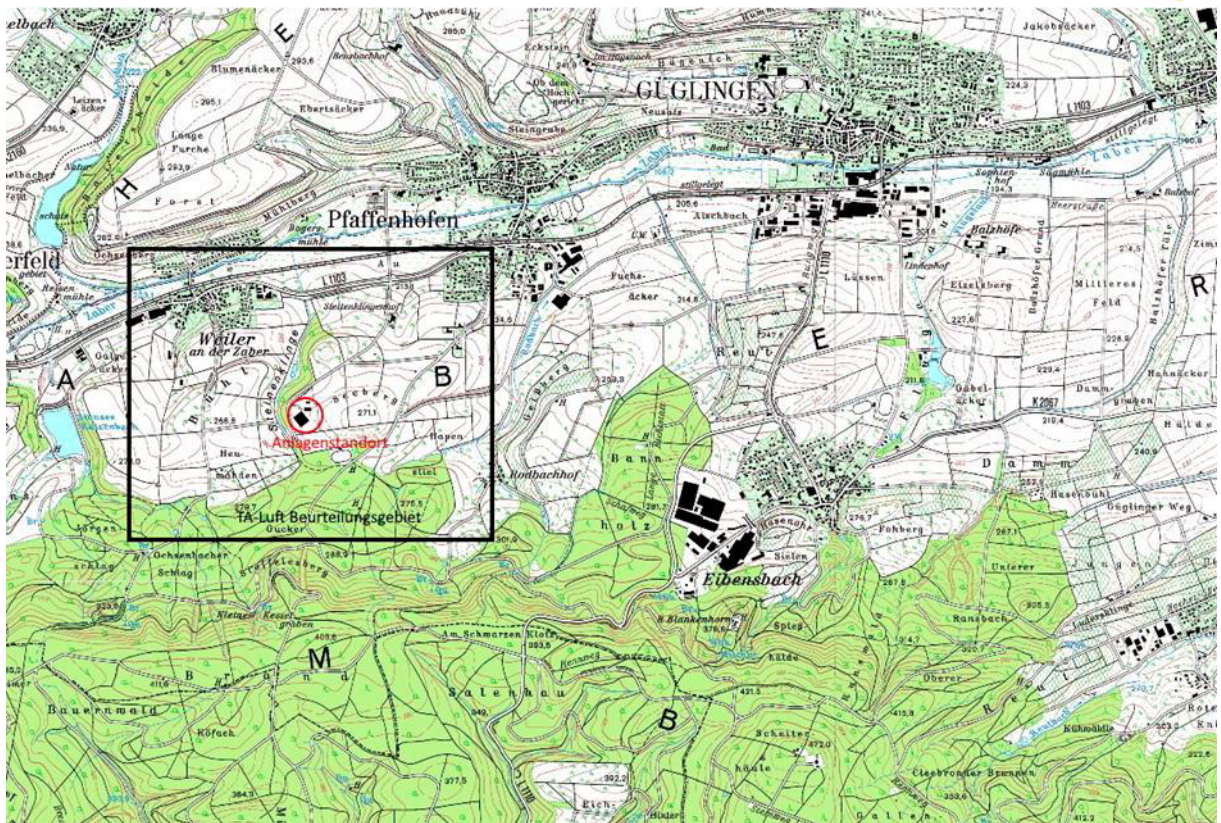


Abbildung 1: Anlagenstandort mit TA-Luft Beurteilungsgebiet (nicht maßstäblich)

(Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung, 2012)



Abbildung 2: Betriebsgelände Vergärungsanlage Fl. Nr. 3265

(Quelle: <https://www.geoportal-bw.de/>)

Der Standort der Vergärungsanlage befindet sich ausschließlich auf dem Grundstück Fl.Nr. 3265.

Daneben sind Betriebsflächen der AKG GmbH auf den Grundstücken 3177, 3194, 3194/1, 3244/1, 3199 und 3200 genehmigt.

3 KURZBESCHREIBUNG DES VORHABENS

3.1 ANGABEN ZUM STANDORT

Seit 1994 werden auf der Anlage der AKG Bioabfälle und Grüngut kompostiert.

Der Standort liegt im Außenbereich in der Nähe der Gemeinde Pfaffenhofen im Zobergäu:

AKG Achauer Kompostierungs GmbH & Co. KG

Stettenklinge 1

74397 Pfaffenhofen

Gemäß LUBW-Kartierung der Schutzgebiete liegt der Standort im Naturpark Stromberg-Heuchelberg.

Nördlich des Standortes liegen geschützte Feldhecken im Gewann 'Stettenklinge'.

FFH- und Vogelschutzgebiet beginnt mit der an das Betriebsgelände angrenzenden Waldfläche.

Weitere Schutzgebiete liegen nicht im unmittelbaren Einflussgebiet des Standortes.

3.2 KLIMA

Die Auswirkungen der Biogutvergärungsanlage auf das Standortklima und deren betriebliche Emissionen wird als vernachlässigbar eingestuft. In den vergangenen Betriebsjahren resultierten aus dem Betrieb der Anlage keine nachweislichen negativen Auswirkungen auf das Standortklima.

Das in Anspruch genommene Grundstück wird nicht verändert.

Eine unzulässige Beeinträchtigung der Gemeinden Weiler und Pfaffenhofen durch die Kompostierungsanlage konnte in der Vergangenheit nicht nachgewiesen werden, da die Siedlungen weit genug entfernt sind vom Standort.

3.3 ANGABEN ZUM ANLAGENBESTAND KOMPOSTWERK

Das Kompostwerk, wie es aktuell betrieben, verarbeitet 15.000 t/a Bioabfälle aus der getrennten, öffentlichen Sammlung.

Die Verfahrenstechnik besteht aus

- Zerkleinerung,
- Störstoffabscheidung
- Intensivrotte in geschlossenen, druckbelüfteten Boxen
- Nachrotte
- Absiebung und Kompostlagerung

Die Kompostierung findet in der bestehenden Kompostierungshalle statt, die zukünftig für die Nutzung der Gärrestbehandlung und -konditionierung umgebaut werden soll.

Das Kompostwerk am Standort ist umgeben von anderen Betriebseinheiten am Standort, die unverändert neben der zukünftigen Vergärungsanlage weiterbetrieben werden:

- Grünguthackschnitzelherstellung Ziff. 8.11.2.3
- Grüngutkompostierungsanlage Ziff. 8.5.1
- Altholzaufbereitung (A I-III-Holz) Ziff. 8.11.2.3
- Lagerung von gef. Abfällen (A IV-Holz) Ziff. 8.12.1.1
- Lagerung und Umschlag von nicht gefährlichen Abfällen
- Stammholzlagerung und Hackschnitzelproduktion

3.4 ANGABEN ZUM BETRIEB DER GEPLANTEN BIOGUTVERGÄRUNGSANLAGE

3.4.1 BETRIEBSZEITEN

Betriebszeiten:

Bioabfall- Annahme:	Mo. – Fr. 7°° - 20°° Sa. 7°° - 18°°
Bioabfall- Aufbereitung:	Mo. – Fr. 7°° - 20°° Sa. 7°° - 18°°
Bioabfall- Vergärung inkl. Beschickung und Austrag:	Mo. – So. 0°° - 24°°
Bioabfall- Entwässerung:	Mo. – So. 0°° - 24°°
Gärrestkompostierung:	Mo. – So. 0°° - 24°°
Kompostaufbereitung	Mo. – Fr. 7°° - 20°° Sa. 7°° - 18°°
Reststoffabfuhr:	Mo. – Fr. 7°° - 20°° Sa. 7°° - 18°°
Kompostabfuhr:	Mo. – Fr. 7°° - 20°° Sa. 7°° - 18°°

Die biologischen Verfahrensprozesse der Vergärung inkl. Beschickung und Austrag sowie die Kompostierung verlaufen kontinuierlich an 365 Tagen im Jahr.

Die Abfallsammelfahrzeuge fahren die Anlage i.d.R. von Montag bis Freitag an. Der Samstag dient der Nacharbeit der Müllabfuhr nach Feiertagen und für Zusatztouren.

Betriebstätigkeiten mit schwerem Gerät außerhalb der geschlossenen Hallen und Anliefer- und Abholverkehr finden in den Nachtstunden nicht statt.

LKW, die außerhalb des Geländes auf der öffentlichen Zufahrtsstraße nächtigen, können nicht ausgeschlossen werden. Im Lärmgutachten werden im Nachtzeitraum diese An- und Abfahrten berücksichtigt.

3.4.2 BETRIEBSABLAUF

Der Betrieb wird überwiegend im umgebauten Anlagenbestand (bisherige Kompostierungshalle) durchgeführt. Zusätzlich erfolgt die Errichtung des Fermenters, der Gärrestflüssiglager inkl. Gasspeicher und der Biogasaufbereitung, sowie die Energieerzeugung der benötigten Energie in der Hallenumgebung.

Im Einfahrtsbereich der Anlage erfolgen die Ein- und Ausgangswiegungen der Fahrzeuge auf der vorhandenen Fahrzeugwaage.

Die Sammelfahrzeuge entladen in der bestehenden Annahme- und Aufbereitungshalle, in der mittels Radladerbewirtschaftung die Abfälle zwischengespeichert, zerkleinert, gesiebt, sortiert und für die Vergärung vorbereitet werden. Die Aufbereitung wird ergänzt durch eine FE-Abscheidung und ggf. einen Windsichter.

Die Arbeiten finden in der geschlossenen Halle statt. Die Zufahrtstore werden als Schnellauftore ausgelegt. Evtl. im Außenbereich aufgestellte Antriebsaggregate werden schalldämmend aufgestellt.

Aus der Aufbereitungshalle erfolgt die Beschickung des Gärreaktors mittels Radlader, der die aufbereiteten Bioabfälle in einen Vorlagedosierer aufgibt. Die Vergärung der Bioabfälle wird in einem thermophilen Pfropfenstromreaktor ausgeführt.

Das erzeugte Biogas strömt in die Speicherbehälter über und wird von dort der Biogasaufbereitung zugeleitet. Es ist vorgesehen das Rohbiogas nach Biogasaufbereitung in die am Standort vorbeiführende Gashochdruckleitung einzuspeisen. Die Anfrage auf Netzeinspeisung wurde bei der Netze Südwest bereits Anfang Februar 2023 eingereicht. Der Antragsteller erhielt am 19.05.2023 von Netze Südwest eine positive Rückmeldung zum Netzananschlussbegehren. Der Netzananschlussvertrag wurde angefordert und soll schnellstmöglich unterzeichnet werden.

Der aus dem Fermenter ausgetragene Gärrest wird im Entwässerungsbereich in der Halle in Fest- und Flüssigphase getrennt. Die flüssigen Gärreste werden in zwei Flüssiggärrestlager gepumpt.

Der feste Gärrest wird in einer Nachkonditionierung in Rotteboxen kompostiert. Die hierfür vorgesehenen Boxen werden mit Radlader bewirtschaftet.

Die Lagerung des Komposts nach Feinaufbereitung findet wie bislang in offenen Mieten bzw. in offenen Lagerboxen statt.

Die Anlage besteht aus folgenden baulichen und betrieblichen Hauptkomponenten – siehe Übersichtslageplan:

1. Zufahrt mit Fahrzeugwaage zur Mengenerfassung der angelieferten Abfälle
2. Annahme- und Aufbereitungshalle zur Störstoffabtrennung und Zerkleinerung
3. Gärreaktor mit Fördertechnik,
4. Gasspeicherung und Flüssiglager im Außenbereich

5. Gärrestentwässerungsbereich
6. Gärrestnachkonditionierung und -kompostierung in geschlossenen Boxen
7. BHKW-Modul, Hackschnitzelkessel und Redundanzkessel zur Wärmeversorgung des Standortes
8. Biogasaufbereitung
9. Abluftfassung und -behandlung über sauren Wäscher und Biofilter
10. Absiebung und Lagerung der kompostierten Gärreste aus den Boxen
11. Entwässerungssysteme für Verkehrsflächenwasser und Prozesswasser

Sämtliche geruchsintensiven Vorgänge finden in geschlossenen Systemen und Baulichkeiten statt. Geruchsbeladene Abluft wird erfasst und vor Abgabe an die Atmosphäre gereinigt.

3.4.3 VERKEHRSZAHLEN

Die Zufahrt zum Betriebsgelände erfolgt von der Straße "Stettenklinge", kurz hinter Pfaffenhofen in Richtung Weiler.

Für den Anlagenbetrieb auf dem Standort ist von folgenden Zahlen auszugehen. Die Verkehrsbewegungen finden werktags außerhalb der Nachtzeiten statt.

Es wird für den Gesamtbetrieb mit einem LKW-Verkehrsaufkommen von 8-9 LKW/h, bei maximaler Ausschöpfung der genehmigten Mengen, gerechnet. Es kommt nicht zu einem Mehraufkommen an LKW-Verkehr durch die Vergärungsanlage. Die zusätzlichen 18.000 t/a Bioabfallanlieferung, sowie die Abholung der Produkte (Kompost, Flüssigdünger) und Reststoffe (Siebreste) und die Anlieferung der Energieträger zur Energieerzeugung, werden durch den Wegfall des Holzpelletumschlags überkompensiert.

Eine Zurücknahme der Genehmigung der Holzpelletlagerhalle mit einer genehmigten maximalen Durchsatzmenge von 25.000 t/a Holzpellets wird mit diesem Antrag beantragt.

3.5 MASSENBILANZ

Die Vergärungsanlage ist für einen Durchsatz von [REDACTED] kompostierbarer Abfälle dimensioniert (33.000 t/a Bioabfall aus der öffentlichen Sammlung, ggf. wird zeitweise ein Teil davon durch aufbereitetes Grüngut ersetzt).

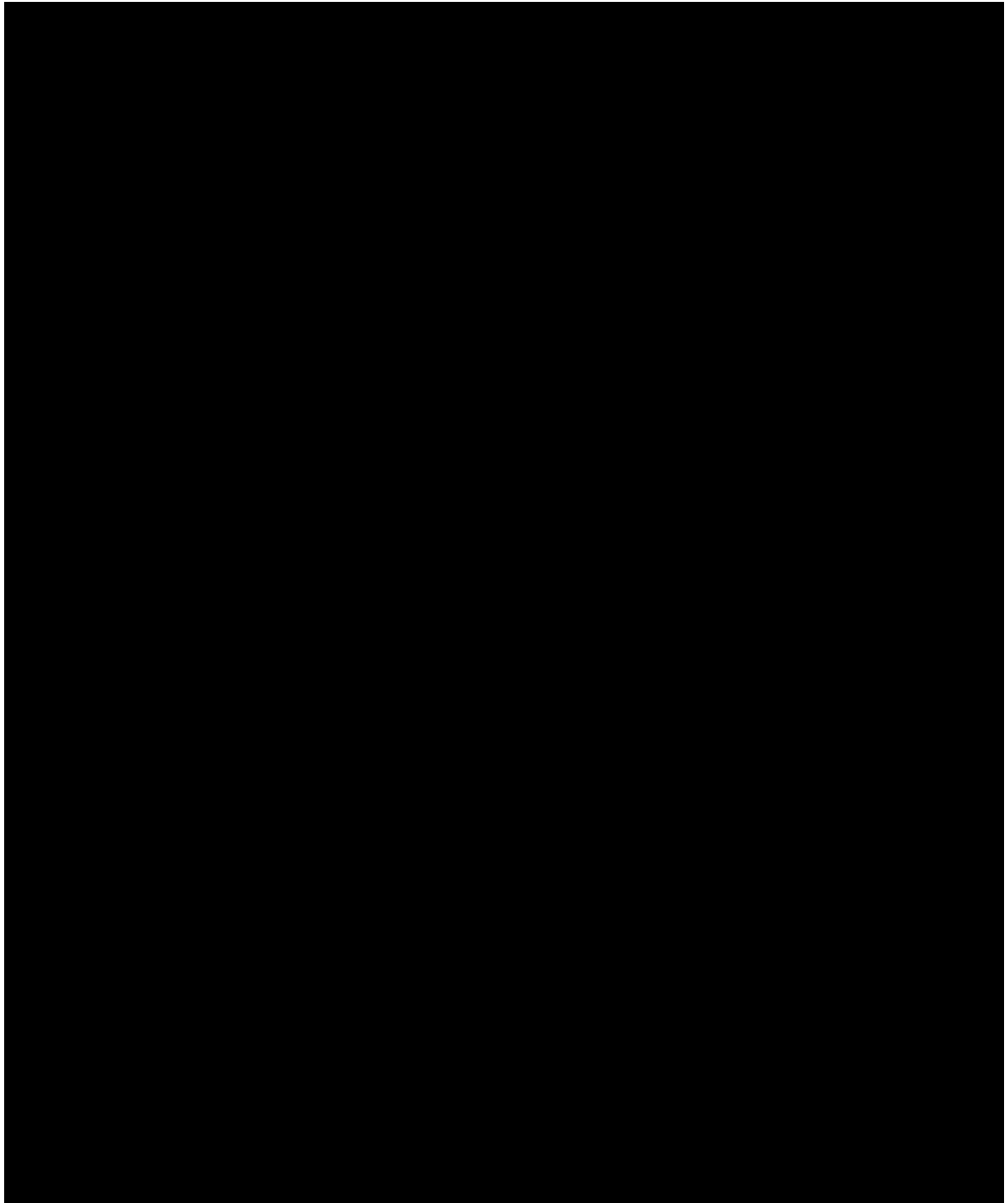


Abbildung 3: Massenbilanz Biogutvergärung Pfaffenhofen

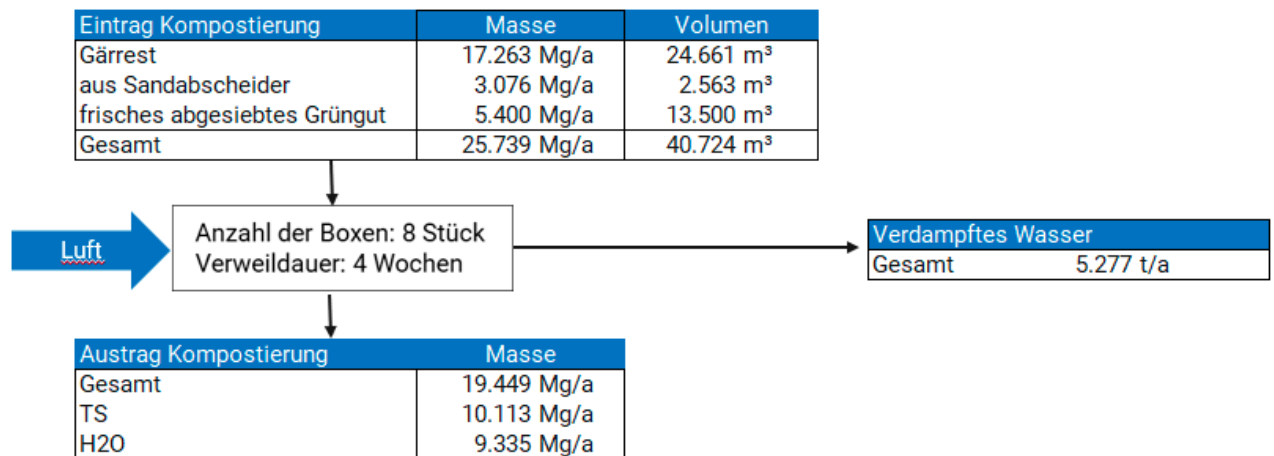


Abbildung 4: Massenbilanz Kompostierung

Zusammengefasste Massenbilanz der Vergärungsanlage:

Input Vergärungsanlage	t/a	33.000
Metallabscheidung		100
Störstoffe/Siebüberläufe aus der Aufbereitung		890
Biogas		5.174
Flüssiger Gärrest		7.329
Eintrag Kompostierung (Fester Gärrest) inkl. Grüngut		25.739
Austrag Kompostierung		19.449
Gärrestkompost nach Feinaufbereitung		13.563
Siebreste aus Kompostabsiebung		5.886

Tabelle 2: Zusammengefasste Massenbilanz der Vergärungsanlage

Sollten in der Gärrestkonditionierung prozessbedingt und saisonal erforderlich strukturreiche Abfälle zugegeben werden müssen, werden diese aus den Mengenflüssen am Standort (Grüngutkompostierung) abgezweigt und ohne erforderliche Mehrmengen intern bilanziert.

3.6 BAULICHE EINRICHTUNGEN

3.6.1 ANNAHME- UND ANLIEFERUNGSHALLE

Die bisherige Kompostierungshalle wird umgebaut und in die Nutzungsbereiche

- Annahme-/ Aufbereitung
- Entwässerung
- Gärrestkonditionierung
- Kompostabsiebung

untergliedert und gegeneinander abgetrennt.

Die Halle wird um einen Anbau auf der Südseite ergänzt, der den Vorlagedosierer des Fermenters beinhaltet.

3.6.2 BETRIEBSGEBÄUDE BESTAND

Das bestehende Betriebsgebäude wird um einen Anbau (Warte/Büro Betriebsleiter mit WC) ergänzt.

3.6.3 NEUES BETRIEBSGEBÄUDE

Auf der Westseite des Betriebsgeländes wird eine neues zweigeschossiges Betriebsgebäude errichtet.

Erdgeschoss:

- Verkaufsraum
- Umkleide s/w
- Sanitäreinrichtungen s/w
- Technikraum
- Besucher-WC, von außen zugänglich, barrierefrei
- Schwarz-WC, von außen zugänglich

Obergeschoss:

- Büroräume
- Toiletten
- Aufenthaltsraum mit Teeküche

3.6.4 VERFAHRENSTECHNISCHE BETRIEBSEINRICHTUNGEN

Verfahrenstechnische Anlagen werden in Form von Behältern und Containermodulen errichtet:

- Gärreaktor (Fermenter) in Stahlbauweise
- Flüssiggärrestlager als StB-Rundbehälter, in Massivbauweise
- Hackschnitzelfeuerung in containerbasierter Modulbauweise
- BHKW in containerbasierter Modulbauweise
- Biogasaufbereitungsanlage in containerbasierter Modulbauweise
- CO₂-Verflüssigung in containerbasierter Modulbauweise
- Redundanzkessel in containerbasierter Modulbauweise
- Kaminanlage für v.g. Anlagen
- jeweils mit zugehörigem verbindenden Rohrleitungsbau (Konsolen, Stützen, Auflager), sowie Infrastruktureinrichtungen (Tiefbau, Straßenbau)

3.6.5 ANLAGENBETRIEB WÄHREND UMBAUPHASE

Während der Bauzeit der Vergärungsanlage erfolgt weiterhin die Kompostierung und Hygienisierung der Bioabfälle in den vorhandenen vier Intensivrotteboxen über ca. 4-6 Wochen.

Danach findet die Nachrotte im südlichen Bereich der neuen Grüngutkompostierung (Asphalt-Fläche) statt. Dort wird eine Miete mit ca. 8m x 40m aufgesetzt und mit dem UTV AG Vogel-System ausgestattet (semipermeable Membran mit autom. Belüftung). Anschließend erfolgt die Absiebung und die weitere Lagerung und Nachreife auf einer Fläche von ca. 16m x 40m. Der Kompost weist dann einen Rottegrad 4-5 auf.

Es wird versucht die Bauphase von Herbst bis Frühjahr in diesem Bereich durchzuführen, dadurch wären geringere Mengen an Bioabfällen zu erwarten, als in den Sommermonaten.

Optional besteht weiterhin die Möglichkeit der zeitlich begrenzten Absteuerung von Bioabfall in externe Behandlungsanlagen.



Abbildung 5: Biomüllnachrotte und Lager während der Bauzeit

4 VERFAHRENSBESCHREIBUNG DER BETRIEBSEINHEITEN

Die gesamte Anlage wird zur besseren Übersichtlichkeit in Betriebseinheiten (BE) gegliedert. Entlang dieser Struktur erfolgt im Weiteren die verfahrenstechnische Beschreibung.

Nummer		Name
BE 01		Zufahrt/Waage
BE 02		Bioabfallannahmehalle
BE 03		Bioabfallaufbereitung
	BE 03.01	Zerkleinerung
	BE 03.02	Absiebung
	BE 03.03	Vorlagedosierer
BE 04		Fermenter/Vergärung
	BE 04.01	Eintragssystem
	BE 04.02	Stahlbehälter inkl. Verrohrung
	BE 04.03	Paddelrührwerk
	BE 04.04	Fermenterbeheizung
	BE 04.05	Austragssystem
	BE 04.06	EMSR -Container Fermenter
BE 05		Gärrestentwässerung
	BE 05.01	Schneckenpressen
	BE 05.02	Sandabscheidung
BE 06		Flüssiggärrestspeicherung
	BE 06.01	Flüssiggärrestlager 1 mit Biogasspeicher
	BE 06.02	Flüssiggärrestlager 2 mit Biogasspeicher
BE 07		Flüssiggärrest-Abfüllplatz
BE 08		Biogasnutzung
	BE 08.01	Entschwefelung
	BE 08.02	VOC-Entfernung
	BE 08.03	Biogas-BHKW
BE 09		Biogasaufbereitung (BGAA)
	BE 09.01	Biogaskühlung und -entfeuchtung
	BE 09.02	Gasqualitätsmessung
	BE 09.03	Volumenstromregelung Biomethan
	BE 09.04	ADTR Adsorptionstrocknung
	BE 09.05	Biomethanweiche
	BE 09.06	Erste Aminregenerationsstufe
	BE 09.07	Zweite Aminregenerationsstufe
	BE 09.08	CO ₂ -Kühlung und Druckhaltung
	BE 09.09	Anfahr- und Volllastpumpe
	BE 09.10	Kühlung der Aminwaschlösung und Wärmeaukopp- lung
	BE 09.11	Steuerluft
	BE 09.12	Wärmeversorgung
BE 10		Wärmeerzeugung
	BE 10.01	Holzackschnitzel-Heizung
	BE 10.02	Redundanzkessel

	BE 10.03	Wärmeverteilung inkl. Druckhaltung und Nachspeisung
	BE 10.04	Pufferspeicher
BE 11		Gärrestkonditionierung/-kompostierung
BE 12		Kompostaufbereitung
BE 13		Kompostlager
BE 14		Abluftbehandlung
	BE 14.01	Abluftventilatoren
	BE 14.02	Saurer Wäscher
	BE 14.03	Biofilter
BE 15		Rohrtrasse
BE 16		Transformator
BE 17		NSHV
BE 18		Notstrom
BE 19		Leittechnik
BE 20		CO ₂ -Verflüssigung
BE 21		CO ₂ -Abfüllplatz
BE 22		Sanitärgebäude
BE 23		Notfackel
BE 24		Biogaseinspeiseanlage (BGEA)
BE 25		Anlagenentwässerung
	BE 25.01	Dachentwässerung
	BE 25.02	Prozessabwassererfassung
	BE 25.03	Sanitärabwassererfassung
	BE 25.04	Verkehrsflächenentwässerung
	BE 25.05	Kondensatwassererfassung
BE 26		Löschwasser
	BE 26.01	Löschwasserbereitstellung
	BE 26.02	Löschwasserrückhaltung

Tabelle 3: Betriebseinheiten

4.1 ÜBERSICHTSPLAN

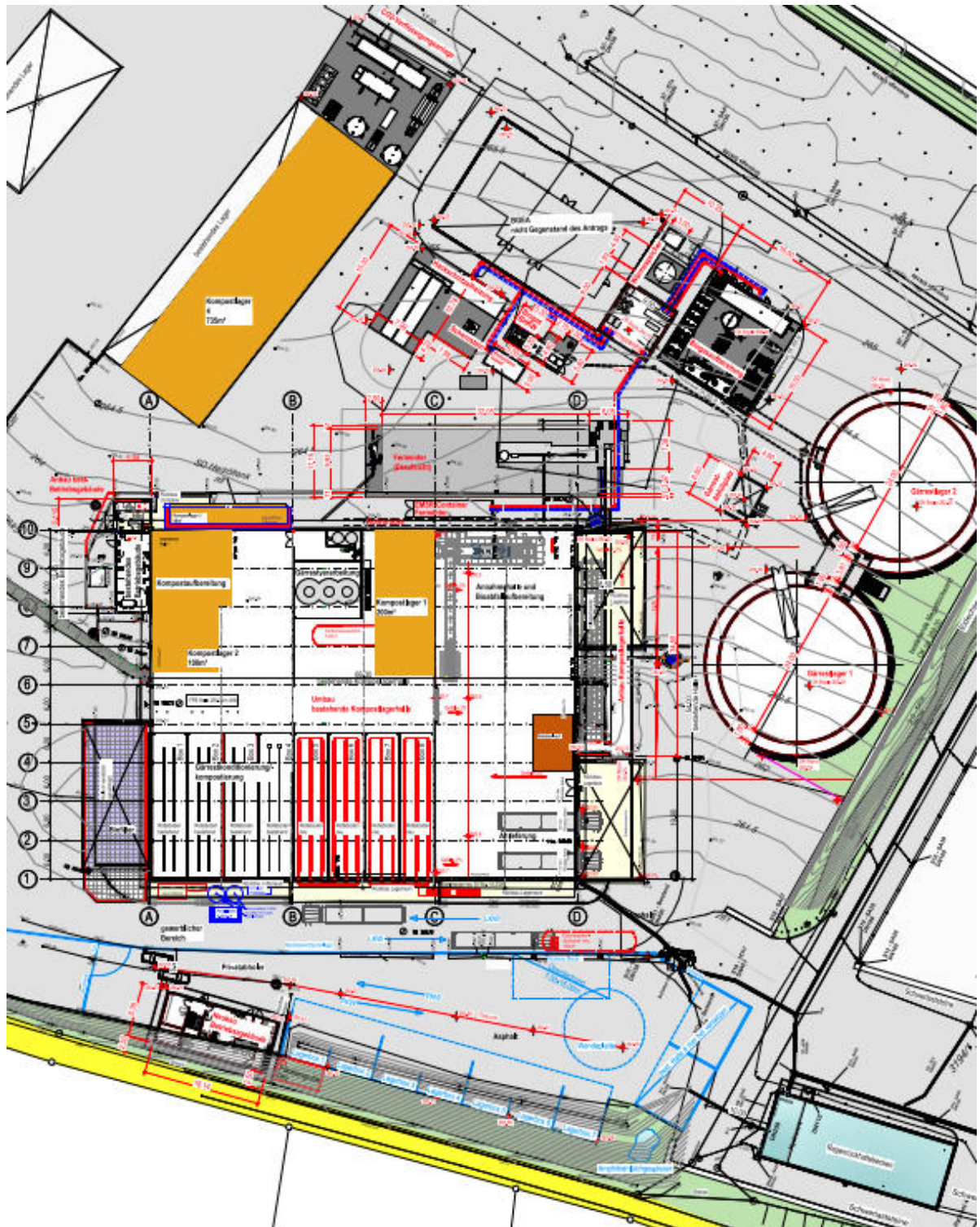


Abbildung 6: Übersichtslageplan

4.2 PROZESSFLUSS-DIAGRAMM

Im Prozessflussdiagramm sind die generellen Zusammenhänge ersichtlich (siehe beiliegende Pläne)

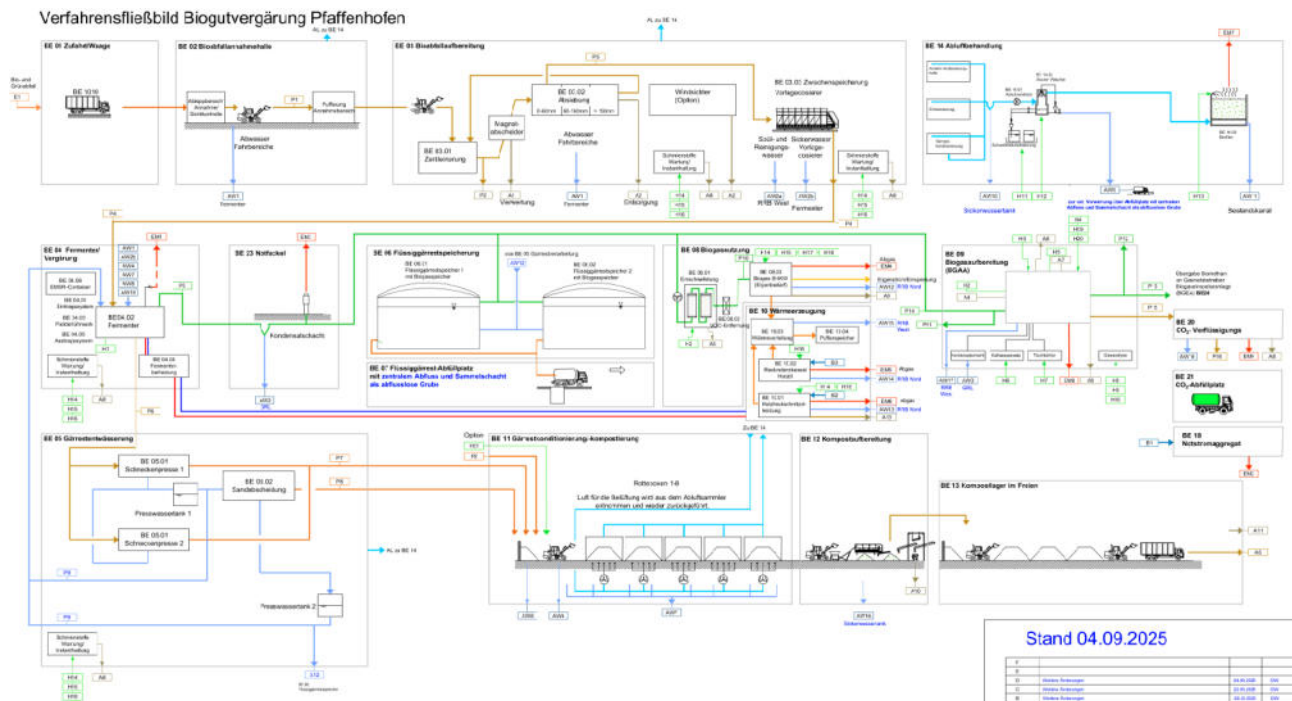


Abbildung 7: Prozessflussdiagramm Stand 04.09.2025

4.3 ANNAHME UND AUFBEREITUNG BIOABFALL (BE 01 – BE 03)

Die mit Bioabfall beladenen LKW werden beim Einfahren auf das Gelände auf einer Waage (Bestand) gewogen, um die Menge des angelieferten Bioabfalls zu ermitteln (**BE 01**). Das Abkippen des Bioabfalls erfolgt im vorderen Teil der geschlossenen Halle (**BE 02**). Nach dem Abkippen sichtet ein Mitarbeiter das angelieferte Material und entscheidet über die Annahme des Materials. Sollte der angelieferte Bioabfall nicht der vertraglich vereinbarten Qualität entsprechen, so wird die Annahme verweigert abgewiesen.

Der Materialtransport von der Annahmestelle zur Bioabfallaufbereitung in der gleichen Halle erfolgt mittels Radlader. Zunächst wird der Bioabfall in der Zerkleinerungseinheit Crambo 3400 E GE (**BE 03.01**) zerkleinert und mit einem Förderband der weiteren Aufbereitung zugeführt. Die Zerkleinerungseinheit besteht aus einem Antrieb und zwei gegenläufigen Walzen, die je mit 67 Sichelzähnen bestückt sind. Der langsam laufende Zweiwellenzerkleinerer hat sich seit Jahren für die Zerkleinerung von Grünschnitt und Bioabfällen bewährt.



Abbildung 8: Zerkleinerungsaggregat

Anschließend kommt eine Siebanlage Multistar 2x2-SE (**BE 03.02**) bestehend aus:

- Magnetabscheider: Permanentmagnetischer, selbstreinigender Aushebemagnet, Anordnung als Längsaustrag. Förderband zum Materialaustrag, Antrieb durch ungeregelten Aufsteckschneckengetriebemotor mit elastisch gelagerter Drehmomentstütze. Mit einstellbaren, geprüften Ketten aufgehangen, inklusive Schutzblechen und Abwurfschacht aus Stahl / Gummi.
- Bandwaage: Mit Stützblechen für die durchgehende Randabdichtung im Bereich der Wiegezellen
- Grobsieb Multistar: Siebschnitt 0...60/90 mm
- Grobsieb Multistar: Siebschnitt 0...20/50 mm
- Windsichter Mittelsieb: Förderventilator mit stabilem Flügelrotor, verstellbarem Ansaugkanal, Schiebeklappen zur Spaltweitenverstellung, Ausblasstutzen in Förderrichtung des Siebes

zum Einsatz.

Die Siebanlage ist ein für die Klassierung von Biogut häufig eingesetztes Gerät nach langsam laufenden Vorzerkleinerer und nach FE-Abscheidung. Über die Geschwindigkeitsverstellung der Rotationselemente ist eine Anpassung auf verschiedene Stoffströme und Korngrößen möglich.



Abbildung 9: 2-stufiges Siebdeck

Die Siebanlage wird innerhalb der Halle auf einer statisch geeigneten, ebenen Betonfläche montiert. Die notwendigen Treppen und Laufstege sind vorgesehen.

- Treppen: Aufstiegstreppe in C-Profilkonstruktion mit beidseitigem Geländer nach Industrienorm. Durchgehende Seitenwangen mit eingeschraubten Gitterroststufen, 30 mm Maschenweite in verzinkter Ausführung, sowie Antrittskante.
- Laufsteg: nach Industrienorm. Der Laufsteg entspricht den derzeitigen Sicherheitsvorschriften, bestehend aus einer Stahlkonstruktion mit verzinkten Gitterrosten, Maschenweite 30 mm inkl. Geländer

Sämtliche Teile sind mit Korrosionsschutzfarbe geschützt. Als Schutzeinrichtungen werden Not-Aus-Taster und Seilzugschalter in zweikanaliger Ausführung verwendet. Die elektrische Versorgung sämtlicher Motoren erfolgt über einen allpolig trennenden Reparaturschalter.

Der Abzug der anfallenden Fraktionen erfolgt ebenfalls über den Radlader. Der Siebüberlauf wird nochmals zurückgeführt, zerkleinert und abgesiebt oder je nach Fremdstoffgehalt entsorgt, um Anreicherung von Fremdstoffen (z.B. Kunststoffe) zu vermeiden.

Die Zwischenspeicherung des aufbereiteten Bioabfalls (**BE 03.03**) erfolgt so, dass der Fermenter von hier auch ausserhalb der regulären Arbeitszeit automatisch, 24h pro Tag, 7 Tage pro Woche beschickt werden kann.

Die Materialvorlage des Fermenters besteht aus einem Vorlagedosierer mit einem Fassungsvermögen von 200 m³. Lichte Behältermaße 24000 x 3000 x 2750 mm (L x B x H), Behälterboden in Edelstahl, Behälterwände aus beschichtetem Stahlblech, Unterboden als dränwasserdichte Wanne mit Drainageabfluss.

Der in einem Hallenumbau aufgestellte Vorlagedosierer wird mit dem Radlader befüllt und wird nach dem Prinzip «first in, first out» bewirtschaftet.

Nach Bedarf wird der aufbereitete Bioabfall aus dem Vorlagedosierer abgezogen und mittels Förderband dem Eintragungssystem des Fermenters übergeben.

Lieferant	Komptech Vertriebsgesellschaft Deutschland mbH
Typ Zerkleinerer	Crambo 3400 E GE
Typ Siebanlage	Multistar 2x2-SE
Typ Vorlagedosierer	Havelverger 200 m³
Durchsatzleistung	Ca. 40 t/h

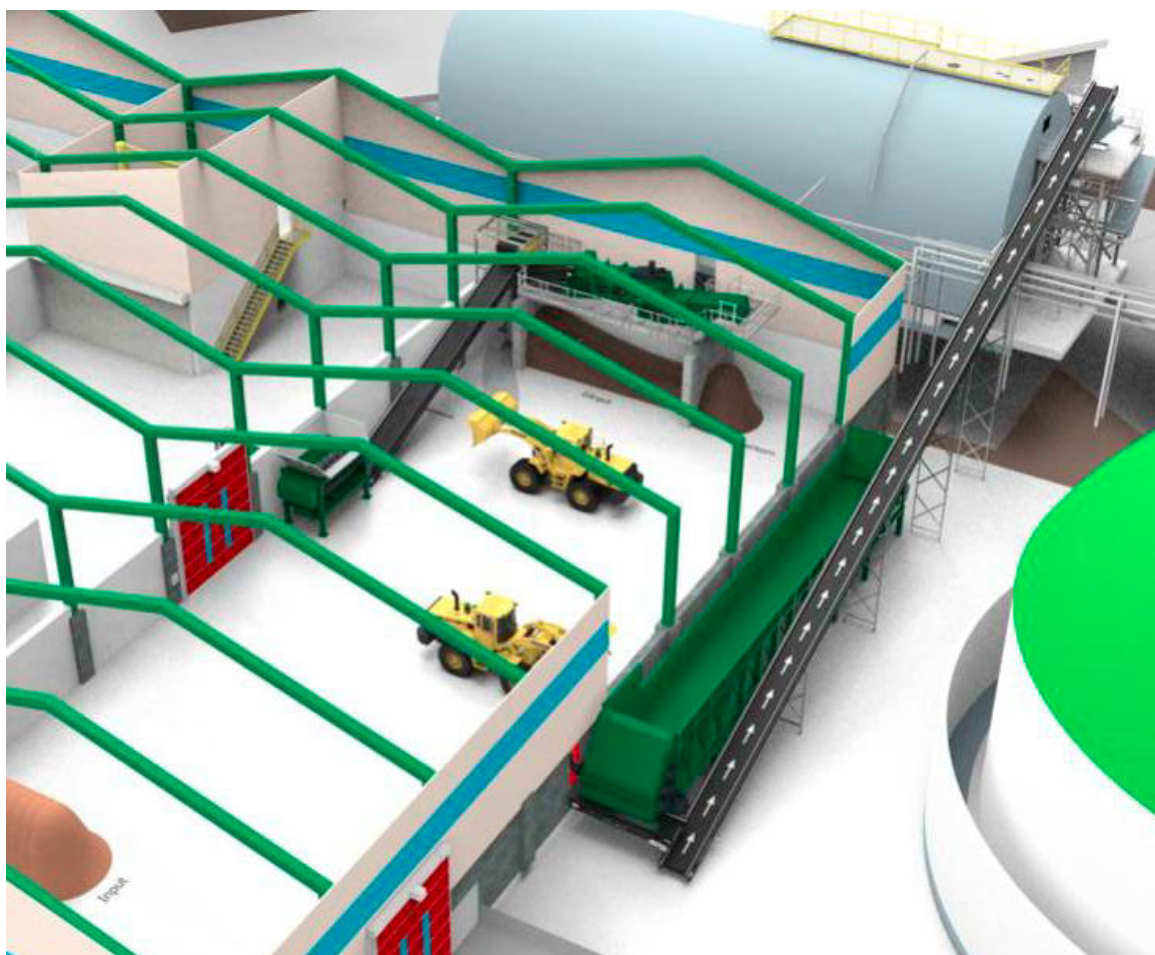


Abbildung 10: Übersicht Aufbereitung, Vorlagedosierer

Bautechnik

Die bestehende Halle ist eine Stahlkonstruktion mit umlaufenden Anschubwänden. Über den Anschubwänden ist die Halle in den Wänden teilweise geöffneten (östlicher Bereich) und teilweise geschlossen (westlicher Bereich). Die Halle ist dreischiffig aufgebaut mit einer querenden, mittig angeordneten Fahrgasse und beherbergt aktuell die Bioabfallannahme und

die Intensivrotte in vier belüfteten, geschlossenen Boxen. Die Halle verfügt über eine Entwässerung, die in einen unterirdischen Tank mündet.

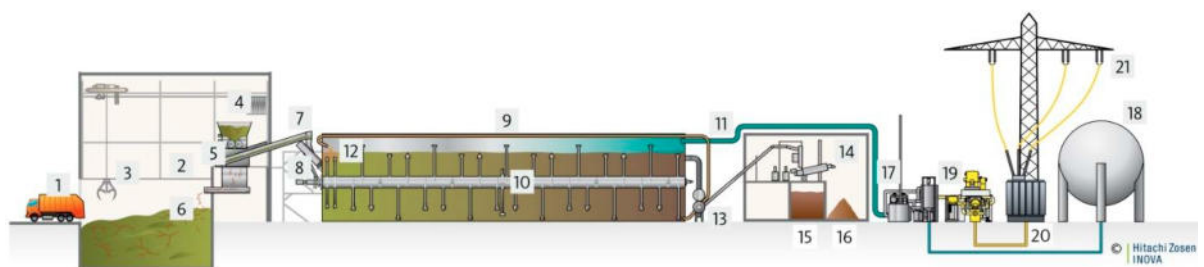
Die bestehende Kompostierungshalle wird umgebaut und den zukünftigen Nutzungen angepasst:

1. Der Annahme-/Aufbereitungsbereich (südliches Hallenschiff) wird geschlossen und die Zufahrt erfolgt über zwei neue Tore. Das Hallenschiff wird durch einen Anbau ergänzt der den Vorlagedosierer und das Zuführband zum Fermenter aufnimmt. Der Bereich wird abgesaugt. Die Bodenplatte wird entsprechend DWA 786 (Dichtflächen) dicht ausgeführt. Bodenabläufe und Entwässerungsleitungen werden an den neuen Sickerwassertank angeschlossen.
2. Das mittlere Hallenschiff (Ostseite) wird zur Entwässerung der Gärreste genutzt. Absaugung und Bodenabdichtung, wie Ziff. 1. Hier wird unterirdisch der neue Sickerwassertank eingebaut. Die Abwurfboxen für die festen Gärreste werden mit Toren geschlossen. Die Presswasserbecken kommen in dichter, leckageüberwachter Bauweise zur Ausführung.
3. Das mittlere Hallenschiff (Westseite) wird mit vier neuen druckbelüfteten Rotteboxen zur Gärrestkonditionierung ausgebaut. Die Rotteboxen werden in StB WU-Bauweise errichtet. Abluftbehandlung über Biofilter an der Nordwestseite der Halle. Bodenabläufe und Entwässerungsleitungen werden an das bestehende Entwässerungssystem und an den neuen Sickerwassertank angeschlossen.
4. Im nordwestliche Hallenbereich werden die vier bestehenden Rotteboxen entspr. Ziff. 3 umgebaut.
5. Im nordöstlichen Hallenbereich erfolgen zukünftig die Zwischenlagerung und Absiebung des Boxenmaterials als Reifekompost. Der Austrag des Feinmaterials mittels Förderband führt in den Freibereich zur Lagerung auf der Asphaltfläche.
6. Die Halle ist zukünftig rundum – mit Ausnahme des Bereiches der Ziff.5 - geschlossen und wird entspr. den unterschiedlichen Nutzungen abgesaugt und die Abluft gereinigt (siehe Kapitel Abluft).
7. Auf den Rotteboxen zur Gärrestkonditionierung wird die werden die Gebläse und Ventilatoren zur Ablufterfassung und Abluftbehandlung aufgestellt. Die Ableitung ist an den sauren Wäscher und an den Biofilter angeschlossen.
8. Das bestehende Entwässerungssystem der Halle wird gereinigt und einer Druckprüfung unterzogen. Beschädigte Haltungsabschnitte werden falls erforderlich saniert. Gemeinsam mit der Entwässerung aus Annahme-/Aufbereitung erfolgt der Anschluss an den neuen Sickerwassertank. Der Sickerwassertank wird mit Lackageüberwachung ausgeführt.

4.4 ANAEROBE VERGÄRUNG (BE 04)

4.4.1 VERGÄRUNGSVERFAHREN

Der Fermenter wird über einen Zwischenspeicher 24 Stunden kontinuierlich mit aufbereiteten organischen Abfällen beschickt. Der Biologie steht folglich eine stets konstante Menge an abbaubaren Substraten zur Verfügung und garantiert einen gleichmäßig hohen Biogasertrag. Im liegenden zylindrischen Fermenter bildet sich durch den hohen Trockensubstanzgehalt von > 30% eine pfropfenförmige Strömung. Das langsam laufende Rührwerk hat keine Förderwirkung, es dient lediglich der radialen Umwälzung, um Gasblasen aus dem Gärgut zu lösen und absinkende Schwerstoffe aufzumischen.



Abfallanlieferung und -lagerung	Anaerobe Vergärung	Austrag	Energienutzung
1 Abfallannahmestelle	4 Zerkleinerung	12 Impfleitung Rezikulat	17 BioMethan
2 Abfallbunker	5 Siebanlage	13 Austragspumpe	Biogasaufbereitung
3 Abfallkran	6 Rückführung Grobfraction	14 KOM+Press	18 Gasspeicher
	7 Fördertechnik	15 Flüssigdünger	19 Blockheizkraftwerk
	8 Eintragungssystem	16 Kompost	20 Transformator
	9 Fermenter		21 Elektrizitätsexport
	10 Rührwerk		
	11 Biogasleitung		

Abbildung 11: Vereinfachtes Schema des Vergärungsverfahrens

4.5 VERFAHRENSSCHRITTE UND ANLAGENTEILE

Zum Vergärungsprozess gehören die folgenden, wesentlichen Verfahrensschritte und Anlagenteile:

- Fermenter Kernmodul, inklusive Beschickungs- und Austragssystem, Befeuchtungs- und Wärmeverteilungssystem
- Entwässerung der Gärreste, inklusive Schneckenpressen und Sandabscheider
- Gärrestlagertank
- Biogasspeicher auf den Lagertanks für flüssige Gärreste
- Verladestation für organischer Flüssigdünger
- Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) & CO₂ Verflüssigung
- Steuerungscontainer und Verkabelung

Anlagenbetrieb

Eine anaerobe Vergärungsanlage von ist in der Regel fünf Tage pro Woche im Einschichtbetrieb besetzt. Alle Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten werden in der Regel auch in dieser Zeit durchgeführt. Am Wochenende sind nur kurze Inspektionen erforderlich und für die Außer-Schicht-Zeiten sind Notfall- und Bereitschaftsdienste zu gewährleisten. Der eigentliche Aufschlussprozess erfolgt automatisch rund um die Uhr und ohne Wartung, so dass das Innere des Fermenters während seiner gesamten Lebensdauer wartungsfrei ist. Die vollautomatische Fütterung des Fermenters erfolgt auch nachts und am Wochenende. Die Biogasproduktion und -nutzung findet daher auch rund um die Uhr statt.

4.5.1 EINTRAGSSYSTEM (BE 04.01)

Die Beschickung des Fermenters erfolgt mittels einer Eintragsschnecke welche das aufbereitete Material (Feinkorn < 60 mm) direkt in den Fermenter einbringt. Neben dem Feststoffeintrag wird Presswasser aus der Gärproduktentwässerung (BE 05) und/oder gesammeltes Prozessabwasser der Kompostierung zugegeben, damit ein gleichbleibender und optimaler Trockensubstanzgehalt im Fermenter sichergestellt ist. Zusätzlich wird über eine eigene Zuleitung Impfmateriale (Rezirkulat) vom Fermenteraustrag zur Eintragsseite geführt, um den eigentlichen Vergärungsprozess im Fermenter unmittelbar zu starten. Die Beschickung erfolgt automatisiert an 7 Tagen/Woche und 24 Stunden pro Tag. Sämtliche Arbeitsschritte werden durch die Steuerung überwacht, dass ein reibungsloser Ablauf der einzelnen Arbeitsschritte sichergestellt wird



Abbildung 12: Förderband und Stopfschnecke des Eintragungssystems

4.5.2 FERMENTER (BE 04.02)

Der Fermenter besteht aus einer patentierten Stahlkonstruktion mit rundem Querschnitt. Das spezielle Heizsystem sorgt dafür, dass die Prozesstemperatur schnell erreicht und kontinuierlich gehalten wird. Um die Wärmeverluste so gering wie möglich zu halten, ist der Fermenter aussen mit einer mehrschichtigen Wärmeisolierung versehen, die von einer wetterfesten Fassade geschützt wird.

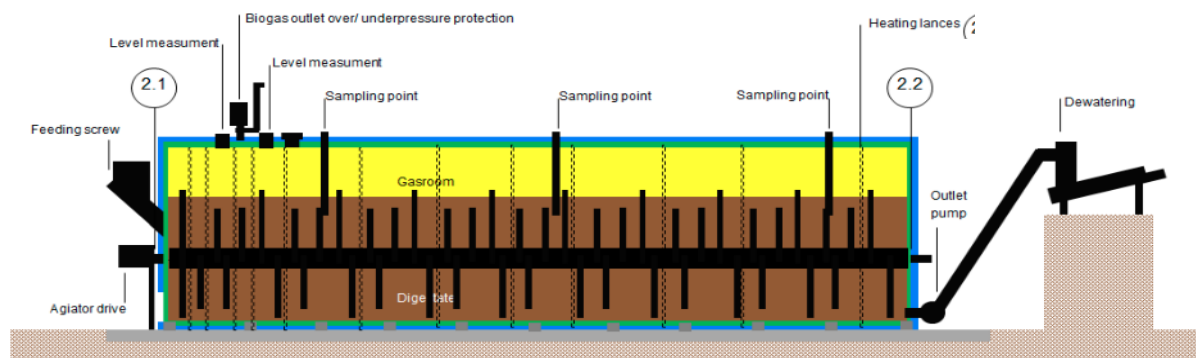


Abbildung 13: KOMPOGAS® Fermenter PF1800-2

Der Gärprozess im Fermenter basiert auf einer anaerob-thermophilen Trockenvergärung bei einer Temperatur von ca. 55°C und einem mittleren Trockensubstanzgehalt von >25%. Die Verweilzeit beträgt in der Regel ca. 14 - 21 Tage. Im luftdicht abgeschlossenen Fermenter und einer Prozesstemperatur von über 50°C werden unerwünschte Pflanzensamen, Keime und Krankheitserreger zuverlässig abgetötet. Dieses Vergärungsverfahren ist als Alternativverfahren gemäss EU-Hygienevorschrift anerkannt, es wird kein weiterer technischer Hygienisierungsschritt benötigt. Das langsam drehende Rührwerk bewirkt eine optimale Ausgasung des Gärguts. Durch die besondere Anordnung der Rührwerkspaddel wird die Sedimentation von Schwerstoffen im Fermenter verhindert. Das Horizontalrührwerk besteht aus einer vollverschweissten Welle auf der die Paddel mit Schliessringbolzen fixiert werden um eine möglichst lange Standzeit zu erreichen.

4.5.3 DICHTUNGSKONZEPT RÜHRWERK (BE 04.03)

Die Rührwerkswelle verläuft in Längsrichtung zum Fermenter und wird an den zwei Enden ausserhalb des Fermenters gelagert. Durch diese aussenliegende Lagerung entstehen zwei Durchdringungen der Fermenter-Stahlhülle. Diese werden mittels patentierten Dichteinheiten abgedichtet.



2.1 Rührwerkslagerung Eintragsseite

2.2 Rührwerkslagerung Austragsseite

Abbildung 14: Fermenter im Längsschnitt

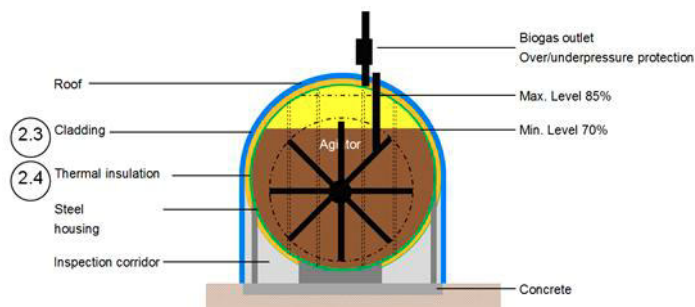
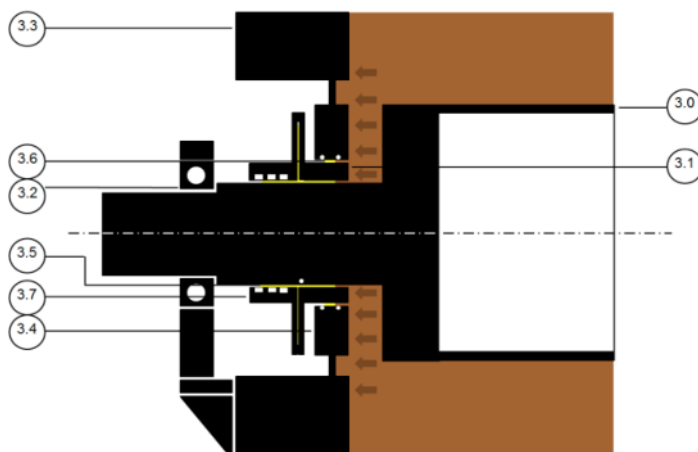


Abbildung 15: Fermenter im Querschnitt

Die Dichteinheit besteht aus zwei Hauptdichtelementen. Zum einen ist dies die Schmiereinheit und zum andern das Lagergehäuse. Das Lagergehäuse wird mit O-Ringen gegenüber der Grobdichtung abgedichtet und die Schmiereinheit mit einer Labyrinth-Dichtung gegenüber dem Wellenzapfen. Beide Dichtsysteme werden in ihrer Funktion durch Fett-Schmierkreisläufe unterstützt. Diese verhindern durch stetiges Nachfließen von Fett das Eindringen von Sand und Schmutz aus dem Fermenter.

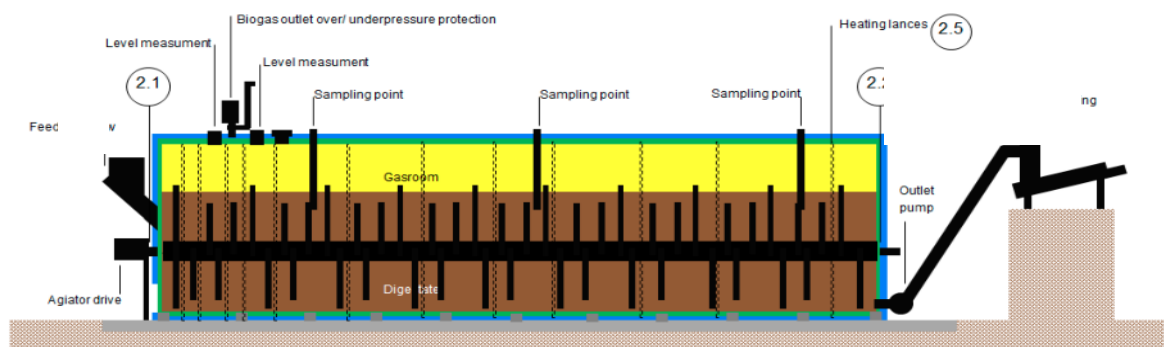


- 3.0 Rührwerkswelle
- 3.1 Grobdichtung
- 3.2 Lager
- 3.3 Fermenter Einhausung
- 3.4 Lagergehäuse
- 3.5 Fettvorlage 1
- 3.6 Fettvorlage 2
- 3.7 Labyrinth-Dichtung

Abbildung 16: Rührwerk-Dichteinheit im Längsschnitt

4.5.4 HEIZUNGSSYSTEM (BE 04.04)

Um die 55°C Betriebstemperatur zu erreichen muss der aufbereitete organische Abfall schnellstmöglich aufgeheizt werden. Die Wärmeübertragung erfolgt über Heizlanzen, die vollständig vom Gärgut umströmt werden.



2.5 Heizlanzen der Fermenterheizung

Abbildung 17: Fermenter im Längsschnitt

Die Heizlanzen werden als doppelwandiges Rohr ausgeführt. Diese werden an der Unterseite und an der Oberseite des Fermenters befestigt. Durch diese Rohre wird das warme Heizwasser von der Unterseite in die Lanze gepumpt. Das abgekühlte Heizwasser fließt im Inneren der Lanze wieder nach unten zurück und wird über einen Wärmetauscher wieder erhitzt.

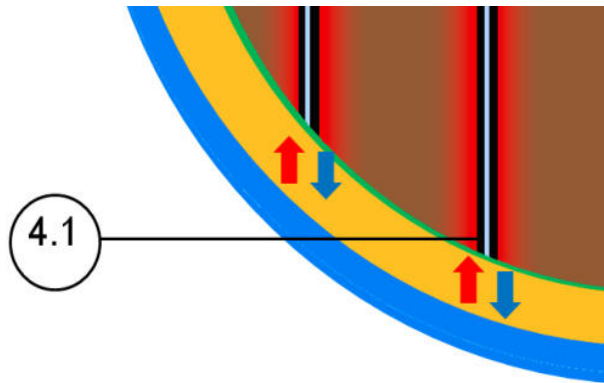


Abbildung 18: Heizlanze der Fermenterheizung

Die Wärmeverteilung für die Fermenterheizung und für alle Wärmeverbraucher erfolgt über eine zentrale Verteileinrichtung, die in einem gesonderten Gebäude untergebracht ist.

Die Beheizung des Fermenters erfolgt mittels drei separat angesteuerten Heizkreisen. Der erste Heizkreis umfasst die Eintragsseite des Fermenters und besteht aus der Stirnwandheizung und vier Heizlanzen. Dieser Heizkreis sorgt für eine schnelle Erwärmung des eingetragenen Abfalls. Der zweite Heizkreis besteht aus 12 Heizlanzen, die das Gärgut auf die Solltemperatur erwärmen.

In den ersten beiden Heizkreisen wird die höchste Wärmemenge benötigt. Das Paddelrührwerk sorgt für eine gute Vermischung von Abfall, Impfmateriel und Gärgut und damit für einen guten Wärmeübergang zwischen Heizflächen und Gärgut. Der dritte Heizkreis besteht aus sieben Heizlanzen, welche die Temperatur über die gesamte Länge des Fermenters auf Betriebstemperatur halten. Für die Temperaturmessung entlang des Fermenters sind drei Temperatursensoren in Leerrohren installiert. Auf Höhe des Rührwerkes, im Zentrum des Fermenters, wird die Temperatur des Gärguts kontinuierlich gemessen.



Abbildung 19: Innenansicht des Fermenters, Heizlanzen und Rührwerk

4.5.5 ISOLATION UND FASSADE

Die Glasfaser-Isolierung vom Typ „Isover Uniroll“ wird für eine effiziente Wärmedämmung direkt auf die Fermenter-Stahlhülle aufgebracht.

Eine Holzunterkonstruktion dient als Hilfsstruktur, um die Dämmmatten zu fixieren.

Anschliessend wird der komplett isolierte Behälter mit einer semipermeablen Unterdachfolie eingepackt. Diese schützt vor Feuchtigkeit und lässt dennoch die darunterliegenden Schichten „atmen“.

Um den Stahlfermenter vor Umwelteinflüssen zu schützen wird als äusserste Schicht ein Fassadenblech montiert.

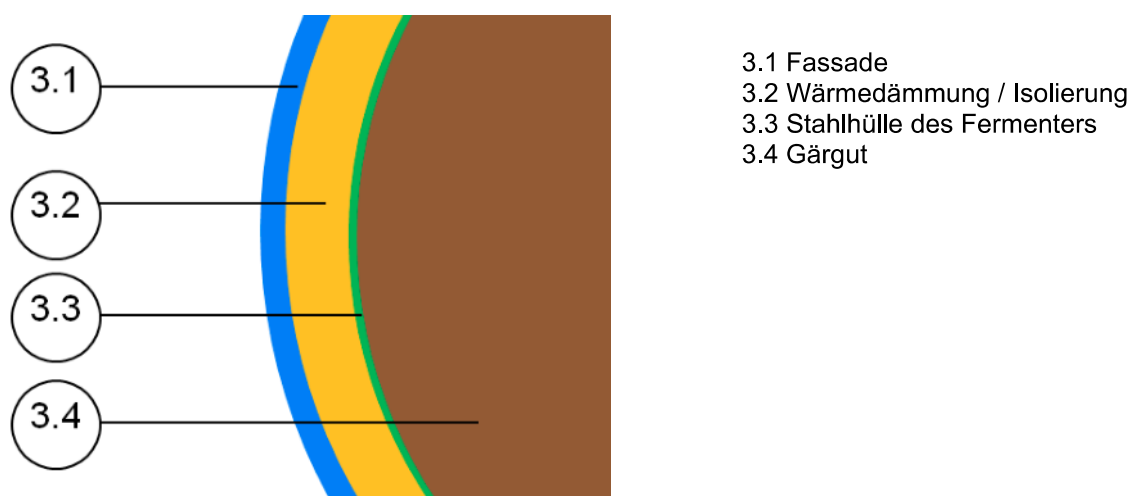


Abbildung 20: Fassadenaufbau Fermenter im Querschnitt

4.5.6 WARTUNGSARBEITEN AM FERMENTER

Alle Verschleissteile an bewegten Teilen im Fermenter sind von aussen zugänglich und austauschbar und können ausgetauscht werden, ohne dass der Fermenter ausser Betrieb genommen und entleert werden muss. Innerhalb des Fermenters sind keine lösbaren Verbindungen vorhanden. Der untere Bereich des Fermenters ist beidseitig seitlich begehrbar und ermöglicht die regelmässige Kontrolle der Unterseite des Fermenters.



Abbildung 21: Eintragsseite Fermenter; Rührwerksgetriebe, Stopfschnecke



Abbildung 22: Austragsseite Fermenter; Austragspumpe, Impfleitung, Austragsleitung

4.5.7 ABDICHTUNGSKONZEPT IN BEZUG AUF AWSV

Für die Vergärung wird ein liegender Pfropfenstromfermenter vorgesehen. Charakteristisches Merkmal des Pfropfenstromverfahrens ist die kontinuierliche Betriebsweise mit einem Fermenter, durch den das eingebrachte Material pfropfenartig „durchgeschoben“ wird. Das Pfropfenstromverfahren gewährleistet, dass keine axialen Strömungen auftreten, sodass es nicht zu sogenannten „Kurzschlüssen“ zwischen Ein- und Austrag kommen kann.

Der Fermenter besteht aus einer geschweißten Stahlkonstruktion vorwiegend aus Normalstahl (Material S235JR+AR). Dieser Stahlkörper wird komplett aus Stahl (6 mm Stahlblech plus Stahl Ringsegmente aus 240er Doppel-T-Trägern im Abstand von 3.9 m) gas- und waserdicht geschweisst.

Stoffrelevante Kennwerte der Stahlkonstruktion

Elastizitätsmodul (E-Modul)	215 kN/mm ² , auch: GPa
Streckgrenze (Dehngrenze)	85 – 355 N/mm ²
Zugfestigkeit	340 – 510 N/mm ²
Bruchdehnung	18 – 26,1 %
Schubmodul	81.000 N/mm ²
Querdehnzahl	0,28

Der biologische Prozess im Fermenter funktioniert nur unter Sauerstoffausschluss (anaerob). Kleinste Mengen an Sauerstoff werden lediglich durch eingeschlossene Luft mit dem organischen Abfall in den Fermenter eingetragen, welcher durch den biologischen Prozess sofort verwertet wird. Das Risiko, dass Sauerstoff in den Fermenter gelangt, ist aufgrund des stetigen Überdrucks von 20 - 45 mbar ausgeschlossen. Korrosion an der inneren Fermenteroberfläche findet deshalb nicht statt, was eine über 20-jährige Betriebserfahrung mit Stahlbehältern bestätigt.

Der Fermenter ist außerdem verschleißfest ausgeführt. Ein definierter Abstand der Rührwerkspaddel zur Fermenterwand sorgt für eine Schutzschicht gegen Abrasion.

Zusätzlich wird der äussere Mantel mit 2K-Epoxi Rostschutz und einem Deckanstrich versehen. Die Schichtdicke ist mindestens 150 µm (Anstriche sind gemäss Norm DIN EN ISO 12944 ausgeführt). Gegen äussere mechanische Einflüsse wird der Fermenter individuell geschützt, so kann z.B. in oder auf der Fassade ein Anfahrschutz integriert werden.

Die Fundamentbodenplatte bzw. die tragende Unterkonstruktion des Fermenters sind begehbare, dies ermöglicht die regelmäßige Kontrolle der Dichtheit, zudem besteht eine kontinuierliche elektronische Überwachung (über Sensoren zur Leckage-Detektion mit bauaufsichtlicher Zulassung) ebenso wie auch visuell.

Die Wasser- und Gasdichtheit wird vor dem Betrieb durch Dichtheitstest nachgewiesen und protokolliert.

Zusätzlich ist der Fermenter mit zwei Mannlöchern (DN1000) versehen. Die Mannlöcher werden über ausreichend dimensionierte Schraubverbindungen an einen Rahmen befestigt. Sie ist nur mit entsprechendem Werkzeug zu öffnen, sodass eine versehentliche Öffnung

ausgeschlossen werden kann. Die Blinddeckel der Mannlöcher sind aus massivem Material gefertigt und entsprechend der statischen Anforderungen ausgeführt.

Die statische Berechnung des Fermenters erfolgt nach amtlich aktuellen geltenden Europäischen Normen und der Eurocode-Reihe (inkl. den nationalen Anhängen und Aktualisierungen) und den erkannten Regeln der Bautechnik.

Im Besonderen gelten:

EN 1090-1, Ausgabe 2009	Ausführung von Stahltragwerken
EN 1990, Ausgabe 2002 + Anhang A1, Ausgabe 2005 ff.	Grundlagen der Tragwerksplanung (Eurocode 0)
EN 1991-1-1 bis EN 1991-1-7, Ausgabe 2010	Einwirkungen auf Tragwerke (Eurocode 1)
EN 1992-1-1 bis EN 1991-1-2, Ausgabe 2010	Bemessung und Konstruktion von Stahl- und Spannbetontragwerken (Eurocode 2)
EN 1993-1-1 bis EN 1993-1-5, Ausgabe 2010	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten (Eurocode 3)
EN 1997-1 bis EN 1997-3, Ausgabe 2010 ff.	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik (Eurocode 7)
EN 1998-1 bis EN 1998-5, Ausgabe 2004 ff.	Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben (Eurocode 8)

Weitergehende Ergänzungen hinsichtlich Entwurf, Berechnung, Bemessung, Ausführung und Herstellung von Tragwerken werden entsprechend nachgeführt. Im Rahmen der Auslegung und Konstruktion wurden Mindestanforderungen für die Qualitätssicherung definiert und ein Prüfplan für die Ausführung entwickelt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Ausführung den zugrunde gelegten Anforderungen entspricht.

Die Außenseite des Behälters wird gedämmt, die Dämmung ist mit einer Feuchtigkeitssperre (permeable Membran) versehen. Gegen Witterungseinflüsse wird der Fermenter durch eine Umhausung aus Trapezblech geschützt.

Durch die Betriebsbedingungen, sowie den technischen und baulichen Maßnahmen sowie der strikten Qualitätskontrolle, wird eine für die Gebrauchsdauer ausreichende, chemische Widerstandsfähigkeit der Behälterwerkstoffe des Fermenters sichergestellt.

Gegen äußere mechanische Einflüsse wird der Fermenter durch die Aufkantung auf dem Fundament geschützt. Zudem wird der Fermenter zu Verkehrswegen hin durch zusätzliche Anfahrerschutzmaßnahmen geschützt, dies erfolgt je nach Position durch Wände oder Poller.

Erkennbarkeit von Störungen, Rückhaltung (AwSV)

Unter der Fassadenverkleidung des Fermenters sind 2 Kontrollgänge untergebracht. Der Behälter kann dadurch jederzeit auf seine Dichtigkeit geprüft werden, bei Undichtigkeiten des

Behälters kann die auslaufende Flüssigkeit jederzeit genau lokalisiert werden. Durch eine ca. 25 cm hohe Aufkantung der Bodenplatte entsteht ein Auffangvolumen, welches sichergestellt, dass eventuell austretende Flüssigkeit zu den Leckage-Sensoren geleitet wird. Die Auffangwanne wird durch zwei elektronische Sensoren (mit bauaufsichtlicher Zulassung), einen im vorderen und einen im hinteren Teil der Bodenplatte unterhalb des Fermenterkörpers, überwacht, die im Falle einer Leckage die Alarmkette und die Sicherheitsverriegelung auslösen.



Abbildung 23: Zugangstüren zum Kontrollgang (blau)



Abbildung 24: Kontrollgang Innenansicht



Abbildung 25: KOMPOGAS®Fermenter ohne Verkleidung

Zudem verfügt der Fermenter über eine redundant ausgeführte Füllstandmessung (2 Radarsonden). Wird ein Füllstandsabfall im Fermenter erkannt, wird über die zentrale Steuerung per Telealarm sofort das Betriebspersonal alarmiert und die Sicherheitsverriegelung ausgelöst. (siehe auch unten - Kap. Sicherstellung des minimalen Füllstands im Fermenter)

Im Kontrollgang des Fermenters sind die Heizverteilung und Zentralschmierung untergebracht. Der Kontrollgang links und rechts unterhalb des Fermenters ermöglicht eine arbeits-tägliche, optische Kontrolle des Fermenter-Behälters im laufenden Betrieb.

Durch entsprechende statische Auslegung und Qualitätssicherung ist ein Versagen der Behälterstatik faktisch ausgeschlossen.

Das Gärprodukt im Fermenter ist von breiartiger Konsistenz, die keine wirklichen Fließeigenschaften aufweist und gemäß TRwS 779 als Feststoff mit anhaftender Flüssigkeit eingestuft werden kann.

Ein Ausfließen des Gärproduktes durch ein evtl. Leck ist dadurch nahezu ausgeschlossen.

Durch den verwendeten Werkstoff (Material S235JR+AR) welcher eine hohe spezifische Elastizität, eine hohe Qualität der Fertigung und eine lückenlose Qualitätsprüfung und Überwachung aufweist, wird ein Leck vor Bruch Verhalten des Fermenter-Stahlkörpers gewährleistet. Es entsteht erst ein stabiler Durchriss, ein kleines Leck. Die Risslänge beim Erreichen der kritischen Risstiefe (entsprechend der lokalen Instabilität) ist kleiner als die kritische Risslänge (entsprechend der globalen Instabilität).

Bei zunehmender oder wechselnder Beanspruchung wächst dieser Durchriss, diese Leckage, langsam und stabil weiter.

Durch die Konstruktion als Stahlkörper ist das „Leck vor Bruch Kriterium“ anzunehmen. Im schlimmsten Fall kann ein kleines, begrenztes Leck entstehen kann, das zu einer Leckage von bis zu 2.9m³/h führen würden. Eine solche Leckage würde wie beschrieben in den Kontrollgängen unterhalb des Fermenter-Stahlkörpers zu erkennen sein bzw. durch die dort befindlichen Sensoren umgehend detektiert werden. Dies ist jedoch eine sehr theoretische Betrachtung eines möglichen Schadenszenarios, da bedingt durch die hohe Viskosität und den hohen Anteil organischer Bestandteile in der Gärsuspension von einer Selbstabdichtung eines Risses/Lecks auszugehen ist.

Die frühzeitige Erkennbarkeit bzw. kontinuierliche, technische Überwachung mittels Sensoren in Kombination mit dem vorhanden Auffangvolumen durch die Aufkantung verschafft dem Betriebspersonal ausreichend Zeit entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten, um ein Auslaufen des Fermenters und/oder ein Fortschreiten der Rissbildung zu verhindern.

Bei einem maximalen Austritt von 2.9 m³/h Gärsuspension und dem vorhandenen Auffangvolumen von 81m³ auf der Bodenplatte bleibt ausreichend Zeit (>24Std.), um geeignete Gegenmaßnahmen durchzuführen, bevor es zu einem unkontrollierten Austreten von Gärprodukt kommen kann.

Durch die zylindrische Form des Fermenter Stahlkörpers und der als Stahlkassetten-Dämmung ausgeführten Fassade würde ggf. im oberen Bereich des Fermenter Stahlkörpers austretende Gärsuspension ebenfalls in die Auffangwanne geleitet.

Geeignete Gegenmaßnahmen sind in dem Fall:

- Fütterungsstopp
- Austrag dauerhaft auf Entwässerungspressen:
 - $2 \times 7 \text{ m}^3/\text{h} = 336 \text{ m}^3/\text{d}$
 - $1800 \text{ m}^3 / 336 \text{ m}^3/\text{d} = 5,4 \text{ Tage bis zur Entleerung}$
- Parallel: Entnahme per Saugbagger aus Rückhalteraum

4.5.8 FUNDAMENT

Auf Basis der definierten Anforderungen aus den statischen Berechnungen (erforderliche Flächenlast, Setzungsverhalten, etc.) wird projektspezifisch das Fundament und die ggf. erforderlichen Grundierungsmassnahmen vom Geologen bzw. Statiker berechnet. Die Auslegung des Fundaments erfolgt anhand dieser Vorgaben von spezialisierten Baufirmen.

4.5.9 QUALITÄTSMANAGEMENT

Für die Fertigung des Fermenters werden ausschliesslich durch HZI zertifizierte Fachfirmen beauftragt. Die Firmen werden im Rahmen von Audits ausgewählt.

Mindestanforderungen sind:

- Richtlinien Stahlbauten
- Eignungsnachweise zum Schweißen EN 287-1 / ISO 9606-1, EN 1418 / EN 14732
- Zugelassener Fachbetrieb nach Wasserhaushaltsgesetz

Die Einhaltung der Qualitätsanforderungen wird durch diverse Prüfungen gemäss Prüfplan gewährleistet.

Wesentliche Punkte aus dem Prüfplan sind:

- Überwachung der Steifigkeit des Baugrundes mittels Setzungsmessungen
- Kontrolle der Zertifikate Personal für die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP)
- Kontrolle der Schweisszusatzstoffe
- Visuelle Kontrolle der Schweissnahtvorbereitung
- Visuelle Prüfung und äussere Bewertung der Schweissnähte
- Überprüfung der verbauten Materialien, Blechstärken, Träger

Das Ergebnis wird in einem Abnahmeprotokoll festgehalten.

Tabelle 4: QM Standards

Übers.1	Übers.2
QM System HZI	EN ISO 9001, EN ISO 3834-3
Schweisser Zertifizierung	EN 287-1 / ISO 9606-1 EN 1418 / EN 14732
Abnahmeprüfung Schweissnaht	EN 15607, EN ISO 15609-1

4.5.10 ABNAHMEPRÜFUNG

Nach Abschluss der Bauarbeiten des Fermenters wird die Dichtheitsprüfung durchgeführt. Diese erfolgt anhand der SVGW / DVGW-Standards (Sichtdruckprüfung).

Für die Dichtheitsprüfung der Fermenter werden diese auf einen Füllgrad von 70% mit Wasser befüllt und anschliessend wird der sich oberhalb dieses Niveaus befindliche Raum mit Druckluft befüllt (maximal möglicher Überdruck 130mbar).

Nach Fertigstellung der Stahlkonstruktion des Fermenters, vor Dämmung der Außenhülle, wird eine Dichtigkeitsprobe durchgeführt. Die Dichtheits- / Druckprüfung erfolgt in Form der Wasserfahrt sowie Beaufschlagung des Gasraumes mittels Druckluft. Als Prüfdruck wird der 1,5-fache Normaldruck ($p_n = 60\text{mbar}$, $p_{\text{prüf}} = 90\text{mbar}$) genutzt. Die Prüfdauer beträgt mindestens 48h. Nach erfolgtem Nachweis der Dichtheit wird die Dämmung angebracht. Hinsichtlich der Anforderungen der AwSV bestehen diesbezüglich keine Bedenken.

Die Schweissnähte dabei werden mit einem schaubildenden Mittel auf Dichtheit geprüft. Das Ergebnis der Dichtheitsprüfung wird protokollarisch festgehalten und ist Bestandteil der Abnahme.

4.5.11 ÜBER- UND UNTERDRUCKSICHERUNG DES FERMENTERS

Die Biogasleitung ist direkt am Fermenter angeflanscht und enthält eine kombinierte Über/ Unterdrucksicherung, die den Fermenter gegen unzulässige Drücke absichert. Bei einem Druck grösser ca. 55mbar strömt das Biogas über die Membran-Überdrucksicherung ins Freie ab. Im regulären Betrieb ist ein Unterdruck im Fermenter nicht möglich da die Biogasproduktion kontinuierlich stattfindet, dennoch sichert das System den Unterdruck von -35mbar ab. Die Druckmessung für die Biogasverwertung und die Durchflussmessung ist ebenfalls in der Biogasleitung integriert.



Abbildung 26: Unter / Überdrucksicherung

Zusätzlich ist die Fermenterkonstruktion durch eine Berstscheibe auf einen Überdruck von 100 ± 30 mbar abgesichert. Im Falle des Versagens aller übrigen Sicherheitseinrichtungen bricht die Membrane und das Biogas entweicht ins Freie.



Abbildung 27: Berstscheibe

4.5.12 BIOGAS-SAMMLUNG

Der Raum im Kopfteil des Fermenters wird als Speicherpuffer für das kontinuierlich produzierte Biogas genutzt. Dies gewährleistet einen optimalen Betrieb der Biogasverwertungsanlage und damit eine effiziente Energienutzung. Das Biogas wird über Edelstahlrohre aus dem Fermenter abgezogen und erdverlegt den Gasspeichern zugeführt.

4.6 BIOGAS-VERARBEITUNG (BE 09)

NOTFACKEL (BE 23)

Bei einem Stillstand der Gasverwertung oder bei Temperaturerhöhung im Gasspeicher bei hohem Sonnenstand in der Mittagszeit bei nahezu vollem Gasspeicher steigt der Füllstand des Biogasspeichers an. Ist der maximale Füllstand bzw. Druck des Biogasspeichers erreicht, wird das überschüssige Biogas der Fackel zugeführt und zuverlässig und klimafreundlich bei einer Mindesttemperatur von 850°C emissionsarm mit verdeckter Flamme im Schutzrohr verbrannt. Die Zündung erfolgt automatisch. Die Fackel hat dazu einen eigenen Verdichter zum Ansaugen des Gases.

Der Gasdruck in der Zuleitung wird mit einem Druckschalter überwacht. Beim Unterschreiten des gemessenen Druckes wird die Fackel stromlos geschaltet und gelöscht. Vor der Notfackel ist eine Flammensperre in der Rohrleitung eingebaut.

Bei der Aufstellungsplanung für die Notfackel werden neben der notwendigen Schutzabstände (diese ergeben sich aus der Abstrahlungstemperatur der Fackel gemäss TRAS120) auch die gute Zugänglichkeit für Kontroll- und Wartungsarbeiten berücksichtigt.



Abbildung 28: Notfackel

4.6.2 BIOGASANALYSE (BE 09.02)

Die Zusammensetzung des erzeugten Biogases wird mit einem stationären Biogasanalysengerät gemessen.



Abbildung 29: Biogasanalysegerät

Mit dem stationären Biogasanalysegerät ist eine quasi kontinuierliche Inline-Messung der Biogasqualität möglich (abhängig von den Messintervallen, üblicherweise erfolgt eine Messung pro Messstelle ca. alle 2 Stunden) die Geräte verfügen über ein Touch-Display, hierüber können die Messintervalle eingestellt werden oder Messungen von Hand gestartet werden. Zudem werden die aktuellen Messwerte angezeigt (auch Trendanzeige möglich). Die Geräte verfügen über einen internen Speicher zur Archivierung der Messwerte.

Signale des Biogasanalysegerätes werden an Prozess-Leitsystem (PLS) der Anlage gesendet. Im PLS werden die aktuellen Messwerte visualisiert und verarbeitet.

4.6.3 O₂-EINDÜSUNG

Aus der Vergärungsanlage für Bioabfall sind zum Teil hohe Konzentrationen an Schwefelwasserstoff (H₂S) zu erwarten. Durch die Zugabe von Sauerstoff kann der Schwefelwasserstoff schon im Biogasspeicher des Lagertanks gebunden und als elementaren Schwefel im Flüssiggärrest abgeschieden werden. Mit dieser biologischen Vorentschwefelung wird der H₂S-Gehalt im Rohbiogas bereits vor dem Eintritt in die Biogas-Aufbereitungsanlage (BGAA) um über 50% reduziert. Als Folge können die Aktivkohlefilter vor der Biogas-Nutzung entsprechend kleiner ausgelegt und der Aktivkohleverbrauch deutlich reduziert werden, was mit einer Einsparung an Betriebskosten einhergeht.

Der Sauerstoff wird aus Druckluft vom lokalen Druckluftkompressor erzeugt. Für die Gewinnung von Sauerstoff (O₂) aus Druckluft wird ein Sauerstoff-Erzeuger verwendet, der nach dem "Pressure-Swing-Adsorptions-Verfahren" (kurz PSA oder auch Druckwechselverfahren genannt) arbeitet.

Dazu wird die von einem Kompressor produzierte, auf einen Drucktaupunkt von +3°C entfeuchtete und von den Industriefiltern aufbereitete Druckluft, in eine Sauerstoff-Erzeugungsanlage eingespeist. Zwei Molsiebbehälter, gefüllt mit einem speziellen Zeolithen, entfernen im Wechsel von Adsorption und Desorption Stickstoff- und Kohlendioxidmoleküle aus der Druckluft. Durch den Druckabfall im Desorptionsmodus lösen sich die gebundenen Stickstoff- und Kohlendioxidmoleküle und werden über ein Schalldämpfersystem an die Atmosphäre zurückgeführt. Der so produzierte Sauerstoff (O₂) wird über einen Ausgleichsbehälter mit Partikelfiltration und regelbarem Kalibrierventil zum Verbraucher geführt. Eine übergeordnete Touch-Control-Steuerung überwacht und steuert die gesamte Prozesslogik. Durch eine integrierte unabhängige Sauerstoffmessung wird das Produkt (O₂) permanent überwacht.

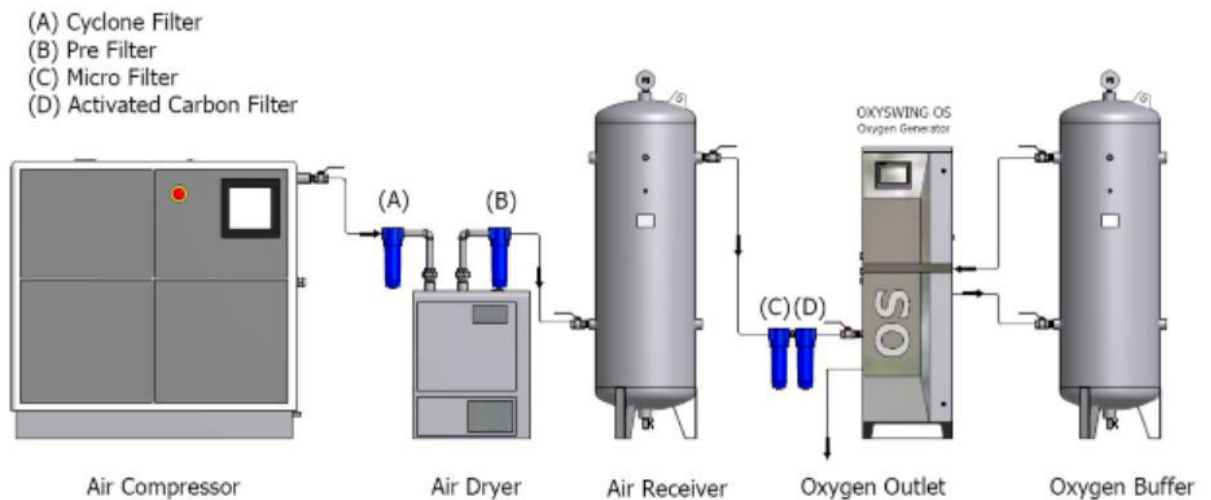


Abbildung 30: O₂-Erzeuger zwischen Druckluft-Vorlagebehälter und Sauerstoffspeichert.

Die Zugabemenge an Sauerstoff in den Biogasspeicher wird durch das Gasanalysegerät kontrolliert. Durch die Messung von O₂ und H₂S am Austritt des Gasspeichers wird die Zugabe von Sauerstoff am Gasspeichereintritt mit einem Auf-/Zu-Magnetventil gesteuert.

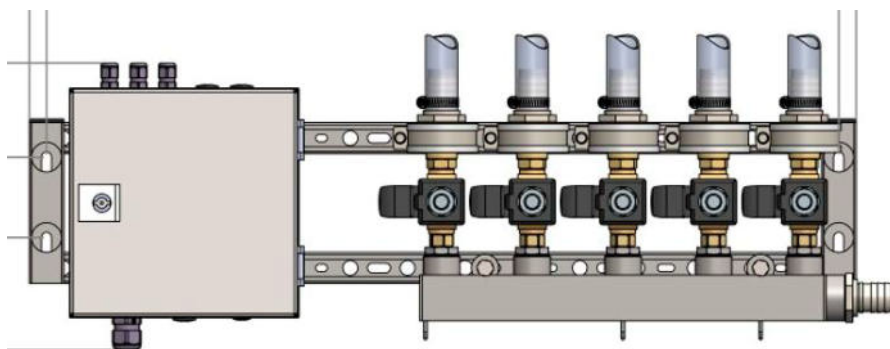
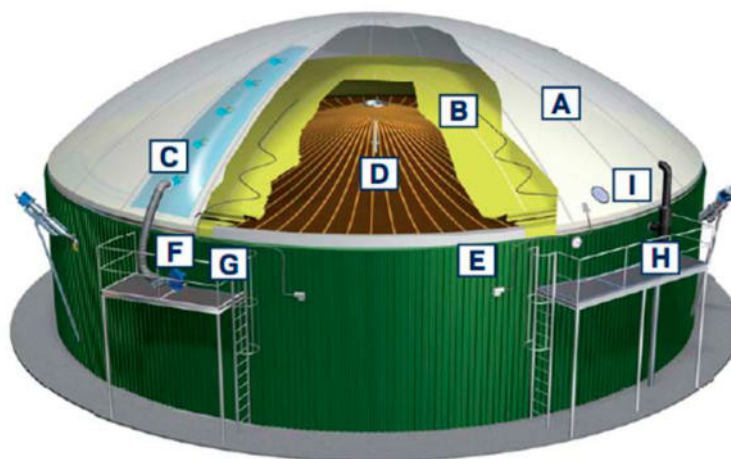


Abbildung 31: Wandeinheit zur O₂-Dosierung mittels Auf-/Zu-Magnetventilen

4.6.4 BIOGASSPEICHER (BE 06)



A Außenmembrane B Innenmembrane C Air Flow System D Gurtsystem E Verankerungsring
F Lufterhaltungsventil G Gebläse H Sicherheitsventil I Sichtfenster

Abbildung 32: Gärrestlagertank mit Biogasspeicher Membran

Der Doppelmembrangasspeicher auf dem Gärrestlager hat die Funktion der Emissionsminimierung und der Zwischenspeicherung des Biogases. So kann bspw. trotz Wartungsarbeiten am Fermentersystem die BGAA weiter in Betrieb sein oder bei Wartungsarbeiten an der BGAA das Biogas zwischengespeichert werden und muss nicht über die Notgasfackel verbrannt werden.

Durch den Behälterdurchmesser $D=24,0$ m, bedingt durch die Menge an Gärrestanfall bei einer geforderten Lagerdauer von 270 Tagen, und aufgrund der Schneelast im Baugebiet von ca. $1,5 \text{ kN/m}^2$ muss der Gasspeicher, wie folgt ausgeführt werden:

- Kugelform,
- nutzbares/variables Gasspeichervolume 2.160 m^3

Das entspricht dann, bei einer Gasentnahme von ca. $480\text{-}500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ einer Zwischenspeicherzeit von ca. 9 Stunden.

Der Doppelmembran-Gasspeicher besteht aus einer PE-LD Gashaube, die das Gärrestlager gasdicht abdeckt, und der PVC-beschichteten Wetterschutzhaube. In den Zwischenraum beider Hauben wird mittels permanent laufendes Stützluftgebläse Luft gefördert, die einen Überdruck erzeugt. Dieser bewirkt, dass die Außenmembran immer in Form bleibt und so Lasten von außen aufnehmen kann bspw. Schnee, Wind. Gleichzeitig wird die Innenmembran mit diesem Druck beaufschlagt und somit Biogas ins Leitungsnetz gefördert. Beide Membranen werden mit Klemmschienen auf der Behälterkrone oder an der Behälteraußenwand von Stahl- oder Betonbehältern verankert. Eine Netz-Gurt-Unterkonstruktion verhindert das Eintauchen der Innenmembran in den Gärrest bei leerer Gashaube.

Der Gasspeicher hat eine Über-/ Unterdrucksicherung, die am Behälter im Bereich des Freibordes montiert wird und Biogasspeicher gegen gasseitigen Über- und Unterdruck absichert. Um einen gleichmäßigen Druck im Biogasspeicher aufrecht erhalten zu können, wird luftseitig ein Druckregelventil eingebaut. Zur Füllstandmessung werden Hydraulik- und Seillängenmesssysteme verwendet.

Die Ausführung als drittel-kugelförmiges Doppelmembrandach entspricht dem Stand der Technik (z.B.: Permeabilität der Membran, Reissfestigkeit, etc.) und erfüllt die gültigen Sicherheitsrichtlinien (z.B.: TRAS120).

Weiterhin ist das Doppelhaubensystem mit einer Gas-Füllstandmessung bzw. Haubenhöhenmessung und einer Druckmessung ausgestattet.

4.7 DRUCKLUFT (BE 09.11)

Druckluft von 7bar wird als Instrumentenluft für alle pneumatisch gesteuerten Regelarmaturen (inkl. automatisierte Kugelhähne und Klappen) benötigt. Eine schnelle und exakte Positionierung wird durch die aufbereitete Druckluft gewährleistet.

Ein Teil der Druckluft wird als Prozessluft benötigt und einem Sauerstoffgenerator zugeführt, um Sauerstoff für die biologische Entschwefelung im Gärproduktlager zu erzeugen.

Die Druckluftherzeugung besteht aus einem Kompressor mit Kühler/Lufttrockner, Filter und Vorratsbehälter und ist zentral in der Einhausung zusammen mit der O₂-Anlage und dem Gasanalysegerät untergebracht.



Abbildung 33: Prozessluft und Sauerstoffgenerator

4.8 BIOGAS-NUTZUNG (BE 08)

4.8.1 ENTSCHEFELUNG (BE 08.01)

Gasreinigung: Im ersten Schritt der Vorbehandlung wird das Biogas durch Wasserkühlung in einem Rohrbündelwärmetauscher entfeuchtet. Die Entfeuchtung ist erforderlich, damit der Wasseranteil in der wässrigen Waschlösung nicht durch den temperaturabhängigen Wasserdampfanteil des Rohbiogases (ca. 2 – 4 Vol.-%) verändert wird. Über die Temperatur des Biogases wird der Austrag von Feuchtigkeit durch das CO₂ und das Biomethan kontrolliert ausgeglichen und der Wasserhaushalt der Aufbereitungsanlage konstant gehalten.

Das Rohbiogas wird anschließend in einem Biogasgebläse auf ca. 150 bis 350 mbar verdichtet, um die inneren Druckverluste der Anlage zu überwinden. Außerdem wird das zuvor gekühlte und entfeuchtete Gas so überhitzt, dass sich eine relative Feuchte einstellt, welche für die Entschwefelung mittels Aktivkohle optimal ist. Die Gebläse werden mit einem Frequenzumrichter drehzahl geregelt.

Die Aufbereitungsleistung wird über den Gas-Füllstand des Gasspeichers der BGA geregelt. Der hier ermittelte Istwert der BGA/ Gasspeicher entspricht der Aufbereitungsleistung (50 - 100%).

Eine Sauerstoffdosierung in die Rohbiogasleitung gewährleistet die notwendigen >0,2 Vol.-% Sauerstoff für die Entschwefelung mit Aktivkohle. Die Feinentschwefelung mit Aktivkohle gewährleistet einen Schwefelwasserstoffgehalt bis zu einer Restkonzentration von < 3 ppm H₂S im Biogas.

Der Schwefel verbleibt als Feststoff auf der Aktivkohle und verringert damit deren Aufnahmekapazität. Die Aktivkohle kann unter optimalen Bedingungen etwa 40% ihres eigenen Gewichtes an Schwefel aufnehmen. Das Wasser wird als Wasserdampf ausgetragen. Das Biogas muss mindestens die doppelstöchiometrische Menge Sauerstoff enthalten.

Nach der Verdichtung erfolgt eine Gasqualitätsmessung mit einem Gasanalysegerät. Das Gasanalysegerät bestimmt den Methangehalt des Gases, die Anteile des Nebengases CO₂ sowie die Konzentrationen der Spurengase H₂S, H₂ und O₂. Das Gasanalysegerät wird automatisch kalibriert.

Zur Einstellung der optimalen Betriebsbedingungen (Temperatur und rel. Feuchte) wird optional ein weiterer Rohrbündelwärmetauscher zur Kühlung oder Erwärmung des Biogases eingesetzt.

Zur Überwachung der aktuellen Beladung wird in einstellbaren, regelmäßigen Abständen an den Messstellen in der Schüttung der Aktivkohle eine Gasanalyse durchgeführt. Die Messstellen befinden sich jeweils bei 80% in den Filterbehältern und im Sammelrohr nach den Filterbehältern und können manuell umgeschaltet werden. Durch die Anordnung bei 80% verbleibt genug Zeit zur Bestellung und Einbringung neuer Aktivkohle bevor die gesamte Menge verbraucht ist.

Die Entleerung der verbrauchten Aktivkohle aus dem Filterbehälter erfolgt über eine Schleuse am Boden des Filtergehäuses. Nach der Entleerung des Behälters wird die Absperrklappe geschlossen. Die Befüllung erfolgt von oben, über eine Flanschöffnung am Kopfe der Filter, direkt aus den Liefergebinden (Bigbag-Gewebesäcke) heraus. Die Gewebesäcke werden dazu mit Hilfe eines Mobilkrans auf die entsprechende Höhe gehoben. Durch eine Schlauchtülle rutscht das Material dann aus dem Gebinde in die Filterkammern.

Während des Aktivkohleaustauschs muss der Gasreinigungsprozess unterbrochen werden. Das Tauschintervall richtet sich nach dem mittleren Schwefelwasserstoffgehalt des Biogases.

4.8.2 VOC-ENTFERNUNG (BE 08.02)

Zur VOC-Entfernung (VOC= volatile organische Bestandteile; u.a. Terpene, Ketone, Siloxane) wird eine undotierte Formaktivkohle verwendet.

Für die VOC-Entfernung wird eine undotiertes/unimprägniertes Kohleprodukt auf Steinkohlebasis eingesetzt. In diesem Prozessschritt wird auch ein gewisser Prozentsatz an H₂S adsorbiert.

Die VOCs werden im Porensystem der Aktivkohle physikalisch adsorbiert. Es findet keine chemische Reaktion statt. Die VOCs verbleiben als Feststoff auf der Aktivkohle und verringert damit deren Aufnahmekapazität. Die Aktivkohle kann unter optimalen Bedingungen etwa 30% ihres eigenen Gewichtes an VOCs aufnehmen.

Die Aktivkohlefilter werden von unten nach oben durchströmt. Die Aktivkohle lagert in Form einer losen Schüttung auf einem Siebboden.

Der Filter kann mit einer manuellen Messung (Dräger-Röhrchen) auf Beladung in der Zwischenschicht überprüft werden. Der VOC-Filter wird in der Außenaufstellung geplant und Anschlüsse in der Verrohrung vorgesehen.

Die Entleerung der verbrauchten Aktivkohle aus dem Filterbehälter erfolgt über eine Schleuse am Boden des Filtergehäuses. Nach der Entleerung des Behälters wird die Absperrklappe geschlossen. Die Befüllung erfolgt von oben, über eine Flanschöffnung am Kopfe der Filter, direkt aus den Liefergebinden (Bigbag-Gewebesäcke) heraus. Die Gewebesäcke werden dazu mit Hilfe eines Mobilkrans auf die entsprechende Höhe gehoben. Durch eine Schlauchtülle rutscht das Material dann aus dem Gebinde in die Filterkammern.

Während des Aktivkohleaustauschs muss der Gasreinigungsprozess unterbrochen werden. Das Tauschintervall richtet sich nach dem VOC-Gehalt des Biogases der saisonal variiert.

4.8.3 BLOCKHEIZKRAFTWERK (BHKW) (BE 08.03)

Das BHKW ist ein komplettes Modul mit Gasmotor, Generator, Abgaskamin, Motorkühlung, Wärmerückgewinnung, Gasregleinrichtung, Steuer- und Regeleinheit. Es wird anschlussfertig in einem Normcontainer für die Aussenaufstellung geliefert. Das BHKW produziert neben Strom auch Wärme, welche intern, wie auch extern, genutzt werden kann. Das BHKW wird auf höchstmöglichen elektrischen Wirkungsgrad ausgelegt.

Die erzeugte Energie wird über Leistungskabel an den Energieabnehmer übergeben.

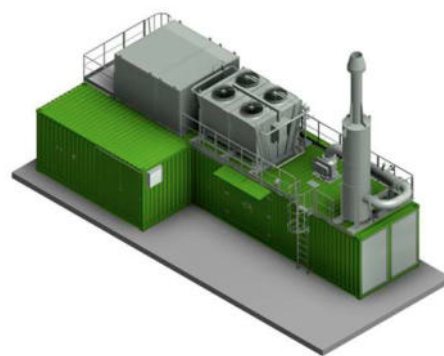


Abbildung 34: BHKW im Container und Container-Modul

Technische Daten des BHKW:

1 Genset

1.1 Allgemeine Leistungsdaten

	50 %	75 %	91 %	Last
Elektrische Leistung	275	413	499	kW ⁽⁵⁾
Nutzbare thermische Leistung	310	438	498	kW ⁽²⁾
Zugeführte Leistung	707	1011	1191	kW ⁽¹⁾
Wirkungsgrad elektrisch	38,9	40,8	41,9	% ⁽¹⁾
Wirkungsgrad thermisch	43,9	43,3	41,8	% ^{(1), (2)}
Wirkungsgrad gesamt (el. + th.)	82,8	84,1	83,7	% ^{(1), (2)}
Stromkennzahl	0,89	0,94	1,00	^{(1), (2)}

1.2 Emissionen Abgas * & Schall

	mit Katalysator	o. Abgasnachbehandlung	
NOx	< 0,50	< 0,50	g/Nm ³ ^{(4), (6)}
CO	< 0,50	< 1,0	g/Nm ³ ^{(4), (6)}
HCHO	< 20	k.A	mg/Nm ³ ^{(4), (6)}
THC (als Gesamtkohlenstoff)	< 1,3	< 1,3	g/Nm ³ ^{(4), (6)}
Motoroberflächengeräusch** (ohne / mit Schallkapsel) (optional) ***			112,4 / 70 dB(A) ⁽⁷⁾
Abgasmündungsgeräusch **			130 dB ⁽⁷⁾

1.3 Motor

Motorhersteller	2G	
Motortyp	avus 500plus BG ct135	
Bauart / Zylinderzahl	V - Motor / 12	
Arbeitsweise	4-Takt	
Verbrennungsverfahren	$\lambda > 1$	
Hubraum	25007	ccm
Bohrung / Hub	130 / 157	mm
Nenndrehzahl	1500	1/min
ISO-Standard-Leistung (mech.)	568	kW
Verdichtungsverhältnis ϵ	14 : 1	
Mittlerer effektiver Druck	16,5	bar
Mittlere Kolbengeschwindigkeit	7,9	m/s
Schwungradgehäuse	SAE 1	
Drehrichtung auf Schwungrad gesehen	links	
Zähnezahl Zahnkranz	137	
Motorleergewicht	2150	kg
Gemischkühlung	50	°C

Tabelle 5: Technische Daten des BHKW

4.8.4 BIOGASAUFBEREITUNGSANLAGE (BGAA) (BE 09)

Aminwäsche

Die CO₂-Abtrennung in der Biogasaufbereitungsanlage erfolgt durch Chemiesorption mittels einer wässrigen Aminwaschlösung.

In der drucklosen Aminwäsche durchströmt das entfeuchtete und entschwefelte Biogas den mit Füllkörpern gefüllten Waschturm. Im Gegenstrom - von oben nach unten - fließt die Aminwaschlösung, die über ein Flüssigkeitsverteilungssystem im Kopfbereich des Waschturms gleichmäßig über den Kolonnenquerschnitt und über der Füllkörperpackung verteilt wird.

Aufgrund der von den Füllkörpern Pall-Ring 25 bereitgestellten großen Oberfläche kommt es innerhalb der Füllkörperschicht zu einem intensiven Stoffaustausch zwischen der Gas- und der Flüssigkeitsphase, wobei das Kohlendioxid aufgrund der spezifischen chemischen Eigenschaften von der Aminwaschlösung aufgenommen (absorbiert) wird.

Die Aufnahmekapazität (Beladungsfähigkeit) der Waschlösung für das abzuscheidende Gas ist um ein Vielfaches höher als bei einer Physisorption, daher kann die umzuwäzende Waschlösungsmenge geringgehalten werden (geringe Energiekosten, kleine Apparate). Die drucklose Prozessführung erspart zudem eine energieintensive Verdichtung des Biogases und ermöglicht eine kostengünstige Anlagentechnik und einen verschleißarmen Betrieb.

Im Gegensatz zum Kohlendioxid lösen sich Methanmoleküle aufgrund ihres unpolaren Charakters nicht in der Waschflüssigkeit und verlassen den Waschturm als Produktgas Biomethan ohne nennenswerte Reduktion. Die hohe Trennschärfe der Chemiesorption (mit vernachlässigbaren Methanverlusten über den Abgasaustrag (Kohlendioxid) und einer sehr hohen Reinheit des Produktgases (Biomethan) – gewährleistet eine optimale Methanausbeute und vermeidet Nachbehandlungen des Produkt- und des Abgases. Der CO₂-Gehalt kann je nach Anforderung über die Visualisierung im Bereich von 0,1% - 5,0% eingestellt werden.

Die Betriebstemperatur des Amins beträgt ca. 35-40 °C im Kolonnenkopf. Während der Absorption erwärmt sich die Aminwaschlösung um ca. 10-15 °C. Da es sich bei der Waschflüssigkeit um eine wässrige Aminlösung handelt, sättigt sich das Produktgas bei der Durchströmung des Waschturms entsprechend der Betriebstemperatur mit Wasserdampf. Vor der Übergabe des Produktgases an die Biomethaneinspeiseanlage muss dieser Wasseranteil wieder abgetrennt und in den Waschprozess zurückgeführt werden, damit sich die Zusammensetzung der Waschflüssigkeit nicht verändert. Die Abscheidung des aufgenommenen Wasserdampfes erfolgt in der nachfolgenden Kondensationstrocknungseinheit.

Im unteren Teil des Waschturms (Kolonnensumpf) wird die beladene Aminwaschlösung, die sich auf ca. 45-55 °C erwärmt hat, aufgefangen und anschließend mit Hilfe einer Kreiselpumpe zur Wiederherstellung der Aufnahmefähigkeit für Kohlendioxid in den Regenerationsprozess gepumpt. Bei Not-Aus oder einem plötzlichen Stopp der Aufbereitung kann der Prozess in der Kolonne nicht sofort gestoppt werden. Es läuft weiterhin Aminlösung über die Füllkörper und absorbiert CO₂. Strömt aufgrund einer geschlossenen Klappe im Gasweg kein weiteres Biogas nach, kann Unterdruck entstehen. Die Kolonne ist für einen maximal zulässigen Unterdruck von -100 mbar ausgelegt. Bei einem Unterdruck von -10 mbar öffnet die Unterdrucksicherung und es strömt Außenluft zum Druckausgleich ein. Nach der Detektion von Sauerstoff muss die Anlage inertisiert werden.

Biomethankühlung und -entfeuchtung (BE 09.01)

Zur Abtrennung der aufgenommenen Gasfeuchte durchströmt das Produktgas einen Rohrbündelwärmetauscher und wird dabei auf eine Temperatur von ca. 6 °C abgekühlt. Der auf den Kühlflächen kondensierende Wasserdampf wird gesammelt und in die Kolonne zurückgeführt. Die dafür notwendige Prozesskälte wird durch einen Kaltwassersatz bereitgestellt.

Gasqualitätsmessung nach Aminwäsche (BE 09.02)

Nach der Aminwäsche erfolgt eine Gasqualitätsmessung des Biomethans mit dem kontinuierlich messenden Gasanalysegerät (Biomethan-INCA). Das Gasanalysengerät bestimmt den Methangehalt des Gases, sowie die Anteile der Nebengase CO₂ und O₂. Das Gasanalysegerät wird automatisch kalibriert. Die dazu notwendige Kalibriergasflasche ist fest mit dem Gasanalysegerät verbunden. Die Kalibriergasflasche ist mit einem Druckreduzier-Ventil mit Anzeigemanometer ausgestattet und muss vom Anlagenbetreiber regelmäßig überprüft werden.

Volumenstromregelung Biomethan (BE 09.03)

Um den notwendigen Übergabedruck sicherzustellen wird das Biomethan mit einem Drehkolbengebläse auf ca. 500 mbar verdichtet. Das Gebläse regelt nach der Sollwertvorgabe der BGA den Biomethanvolumenstrom, der im Turbinenradgaszähler gemessen wird.

ADTR Adsorptionstrocknung /BE 09.04)

Bevor das Biomethan an die Biomethaneinspeiseanlage übergeben werden kann, muss der Wassergehalt im Gas auf < 50 mg/Nm³ gesenkt werden. Dafür wird das Biomethan durch eine Feintrocknung geleitet, die aus zwei mit Trockenmittel (Silicagel) gefüllten Adsorbern besteht. Die Adsorber durchlaufen, zeitlich versetzt, folgende Verfahrensschritte:

- Trocknen des Gases (Adsorbieren)
- Aufheizen (Regenerieren)
- Abkühlen
- Stand by

Während ein Adsorber das Gas trocknet, wird der andere Adsorber regeneriert.

Die Regeneration erfolgt über die Erhitzung und Rückführung eines Teilstroms des getrockneten Gases. Wenn das trockene heiße Gas das beladene Trockenmittel durchströmt nimmt es das angelagerte Wasser auf.

Im zweiten Schritt der Regeneration wird das Gas wieder soweit gekühlt, bis das vom Gas aufgenommene Wasser kondensiert und aus dem Prozess ausgeschleust werden kann. Kondensat, das im Rahmen der Trocknung anfällt, wird über einen Kondensatschacht der Biogasanlage rückstandslos zugeführt.

Das Umschalten des Adsorbers von Adsorbieren auf Regenerieren erfolgt zeit- oder tau-punktgesteuert. Die ADTR ist so ausgelegt, dass der Regenerationszyklus stets kürzer ist als der Beladungszyklus, so dass ein kontinuierlicher Betrieb möglich ist.

Alle Komponenten der Anlage zur Gastrocknung sind auf einem Grundrahmen montiert.

Biomethanweiche (BE 09.05)

Nach der Adsorptionstrocknung wird der Gasvolumenstrom mit dem Turbinenradgaszähler ermittelt. Weist das gemessene Biomethan die vereinbarte Qualität auf, wird es über die Gasweiche der Biomethan Einspeiseanlage (BGEA) zugeführt. Für den Fall dass die Biome-thanqualität nicht den vereinbarten Anforderungen der Biogasaufbereitungsanlage ent-spricht, wird das Gas über die Gasweiche erneut dem Biogasspeicher zugeführt. Dort ver-mischt es sich mit dem Rohbiogas und wird anschließend erneut der Biogasaufbereitung zugeführt.

Aminregeneration (BE 09.06-09.07)

Die verwendete wässrige Aminlösung (Mischung aus 50%MDEA und 50% demineralisierten Wasser) wird in der Waschkolonne mit CO₂ beladen. Damit die Aminlösung erneut in dem Waschkreislauf eingesetzt werden kann, muss sie vom CO₂ befreit werden. Dies wird durch Erwärmen der mit CO₂ beladenen Aminlösung erreicht. Die Aminlösung wird unter 4 - 6 bar Überdruck schrittweise (Wärmerückgewinnung, Aufheizung) auf ca. 140 °C erwärmt. Dabei wird das gelöste CO₂ gasförmig freigesetzt. Die so regenerierte Aminlösung kann nach dem Abkühlen erneut eingesetzt werden.

Das entstehende CO₂-reiche Gas weist die in Tabelle 6 beschriebene Zusammensetzung auf. Aufgrund des geringen Methangehalts ist keine thermische Abgasnachbehandlung («Schwachgasverbrennung») erforderlich.

Tabelle 6: Zusammensetzung des CO₂-reichen Produktgases

Parameter	Nominalwert	Einheit
Off-Gas Volumenstrom	ca. 215	Nm ³ /h
CH ₄	≤ 0,2	Vol.-%
CO ₂	≥ 99	Vol.-%
H ₂ S	< 5	ppmv
O ₂	< 0,5	Vol.-%
Σ O ₂ + N ₂	< 1	Vol.-%
Temperatur*	< 40	°C
Relative Luftfeuchtigkeit	100	%
Druck*	ATM	-
Methanschlupf	≤ 0,1	%

*Die durchschnittliche jährliche Umgebungstemperatur beträgt 15°C

Die beladene Aminlösung wird durch redundant betriebene, drehzahlgeregelte Kreiselpumpen aus dem Kolonnensumpf gesaugt und auf das Druckniveau der Aminregeneration gebracht (4 - 6 bar). Im regulären Betrieb sind die Druckerhöhungspumpen die einzigen Förderaggregate im Aminkreislauf. Für den Anfahr- und Volllastbetrieb wird bedarfsweise die Anfahrpumpe hinzugeschaltet. Der weitere Transport der Aminlösung erfolgt durch das Druckgefälle und wird durch Regelventile geregelt. Direkt nach den Pumpen ist ein Drucksensor eingebunden, so dass die Anlagensteuerung den Pumpendruck unterhalb des eingestellten Grenzwertes regeln kann.

Erste Regenerationsstufe (BE 09.06)

Für die erste Regenerationsstufe wird die beladene Aminlösung durch die regenerierte Aminlösung und das freigesetzte CO₂ erwärmt. Für eine optimale Wärmerückgewinnung wird der Strom der beladenen Aminlösung durch einen Strömungsteiler (Dreiwegeventil) gesplittet und in Plattenwärmetauschern durch die regenerierte Aminlösung und das CO₂ erwärmt. Der Aminsplitt wird so eingestellt, dass die beiden warmen Stoffströme auf die gleiche Temperatur abgekühlt werden. Nach dem Verlassen der Plattenwärmetauscher werden die beiden Teilströme vereinigt. Die beladene Aminlösung hat jetzt eine Temperatur von 90–100 °C. Die beladene Aminlösung wird durch einen zweiten Strömungsteiler wieder geteilt und in weiteren Plattenwärmetauschern von der regenerierten Aminlösung und dem freigesetzten CO₂ erwärmt. Die beladene Aminlösung erreicht dabei Temperaturen von 125–135 °C. Bei diesen Temperaturen wird die erste Teilmenge CO₂ freigesetzt und wird in Form von Gasblasen mit der Aminlösung mitgerissen. Die beiden Teilmengen werden vereinigt und gelangen in den ersten Gasabscheider. Dort trennt sich die Gasphase (CO₂) von der flüssigen Phase. Die Gasphase verlässt den Gasabscheider durch ein Druckhalteventil am oberen Ende des Gasabscheiders. Die teilregenerierte Aminlösung verlässt den Gasabscheider am unteren Ende durch ein weiteres Regelventil.

Zweite Regenerationsstufe (BE 09.07)

Die teilregenerierte Aminlösung strömt nach dem Regelventil zunächst in den Plattenwärmetauscher. Dort wird die Aminlösung mit Hilfe des Wärmeträgers Heißwasser auf ca. 140°C erwärmt. Bei dieser Erwärmung wird weiter CO₂ aus der Aminlösung freigesetzt. Nach der Erwärmung gelangt die Aminlösung in den zweiten Gasabscheider. Dort trennt sich die Gasphase von der flüssigen Phase.

Die Prozesswärme für die zweite Regenerationsstufe wird über eine externe Wärmequelle (Hackschnitzel- oder Redundanzkessel) bereitgestellt.

CO₂-Kühlung und Druckhaltung (BE 09.08)

Ein Regelventil sorgt für einen Differenzdruck von 0,5 bis 1 bar zwischen den beiden Gasabscheidern. Danach werden die CO₂-Ströme aus den Gasabscheidern zusammengeführt. Das CO₂ wird in durch die beladene Aminlösung abgekühlt, danach wird das CO₂-Kondensat durch den Kühlkreislauf auf ca. 40°C abgekühlt. Das dabei anfallende Kondensat wird in einem weiteren Abscheider vom CO₂ abgetrennt. Dieses CO₂-Rohgas wird über Rohrleitungen an die CO₂-Verflüssigung übergeben.

Zur Füllstandsregelung wird Kondensat in die Kolonne abgeführt.

Anfahr- und Volllastpumpe (BE 09.09)

Während des regulären Betriebes sorgt ein Druckpolster aus abgetrenntem CO₂ für einen ausreichenden Förderdruck. Während der Anfahr- und Abfahrphase ist das Druckpolster

nicht immer in ausreichender Höhe vorhanden. Dann erzeugt die Anfahrpumpe den erforderlichen Förderdruck. Im Zusammenspiel mit automatischen Kugelhähnen können die Gasabscheider nach Bedarf geleert und der Aminkreislauf aufrechterhalten werden. Bei Volllastbetrieb der Anlage kann in Abhängigkeit der Rohgasqualität und dem Zustand der Waschlösung die Pumpe hinzugeschaltet werden.

Kühlung der Aminwaschlösung und Wärmeauskopplung (BE 09.10)

Die Aminwaschlösung mit Hilfe der Wärmerückgewinnung auf ca. 60 °C gekühlt. Danach erfolgt die Kühlung auf die optimale Betriebstemperatur (ca. 35-40 °C) bei der erneuten Absorption. Die regenerierte und gekühlte Aminwaschlösung wird durch ein Regelventil entspannt. Der Volumenstrom wird mit einem magnetisch-induktivem Durchflussmesser ermittelt und kann so gezielt dem vorliegenden Betriebspunkt angepasst werden.

Die nicht verwertbare Restwärme der Waschflüssigkeit wird in einem weiteren Plattenwärmetauscher auf den Kühlwasserkreis übertragen und über einen Umluftkühler an die Umgebung abgegeben. Der Kühler ist drehzahl geregelt und passt die Drehzahl direkt entsprechend der Amintemperatur an.

Steuerluft (BE 09.11)

Alle Regelarmaturen, sowie die automatisierten Kugelhähne und Klappen werden pneumatisch gesteuert. Diese schnelle und exakte Positionierung erfordert aufbereitete Druckluft. Da Leitungen auch im Außenbereich verlegt werden, besteht die Gefahr des Einfrierens bei niedrigen Außentemperaturen. Daher wird die Druckluft durch einen Scrollkompressor mit angeschlossener Entfeuchtung über einen Adsorptionstrockner hergestellt. Die Druckluft wird auf einen Taupunkt von -20 °C getrocknet. Die zentrale Druckluftversorgung ist im Container der BGAA aufgestellt und verfügt über einen Pufferbehälter.

Wärmeversorgung (BE 09.12)

Für die Regeneration der Aminlösung wird im Mittel eine Energiemenge von ca. 0,65 kWh/m³ Rohbiogas benötigt. Die Prozesswärme wird auf einem Temperaturniveau von ca. 175 °C benötigt um eine vollständige Regeneration der Waschlösung zu ermöglichen. Steht diese Vorlauftemperatur nicht zur Verfügung kann das Ain nicht vollständig regeneriert werden. Dadurch steigt der notwendige Aminvolumenstrom und der Gesamtwärmebedarf nimmt zu.



Abbildung 35: Aminwäsche der KOMPOGAS® -Anlage Winterthur

4.8.5 VERFAHRENSBESCHREIBUNG CO₂-VERFLÜSSIGUNG (BE 20)

Kohlendioxid wird in vielen verschiedenen Bereichen eingesetzt. Neben vielen technischen Einsatzmöglichkeiten wird es auch in der Lebensmittelindustrie verwendet. Für die Lagerung und den Transport wird das Kohlendioxid verflüssigt, wofür es zunächst verdichtet und anschließend gekühlt werden muss.

Eine mögliche Quelle für Kohlendioxid sind Biogasaufbereitungsanlagen. Hier wird Biogas durch Abtrennung von Kohlendioxid zu Biomethan verarbeitet. Neben Methan und Kohlendioxid können auch Verunreinigungen im Biogas enthalten sein, die während der Aufbereitung in den Kohlendioxidreichen Strom gelangen können. Um die Qualität des Kohlendioxids sicherzustellen, sind diese Verunreinigungen zu entfernen.

Begriffsbestimmung

Kernstück der Anlage bilden ein Verdichter und ein Verflüssigungssystem, welche speziell für Kohlendioxid eingesetzt werden. Die folgenden Begriffe sind zur weiteren Verfahrensbeschreibung zu unterscheiden:

- Feed/Kohlendioxid: Eintrittsstoffstrom in die Verflüssigung
- Produkt: Verflüssigtes Kohlendioxid (CO₂)
- Abgas: Gemisch aus nicht kondensierten Gasen, die aus der Verflüssigung austreten (N₂, O₂, CO₂, HC)

Rohgaseigenschaften

Das Kohlendioxid muss vor der Verflüssigung bestimmte Bedingungen erfüllen, um eine Aufbereitung zu erzielen und die Produktqualität zu gewährleisten.

Komponente	Qualitätsanforderungen
Temperatur	0 °C bis 40 °C
Taupunkt	-25 °C bis -10 °C
CO ₂	> 95 Vol%
CH ₄	< 1,5 Vol%
N ₂	< 2 Vol%
O ₂	< 3 Vol%
H ₂	< 0,2 Vol%
Acetaldehyd	< 20 mg/m ³
Azeton	< 100 mg/m ³
Methanol	< 10 mg/m ³
Aromaten	< 10 mg/m ³
Methylacetat	< 0,1 mg/m ³
Ethylacetat	< 20 mg/m ³
Ethanol	< 10 mg/m ³
Dipenten/Terpene	< 20 mg/m ³
Amine	< 2,5 mg/m ³
Ammoniak	< 2,5 ppm
Öl/Fett	< 5 ppm
Partikel	< 10 ppm
PH ₃	< 0,3 ppm
NO _x , Formaldehyd	Keine

Tabelle 7: Rohgaseigenschaften

Produkteigenschaften

Die Produktqualität entspricht den Standards der Qualitätsrichtlinien der International Society of Beverage Technologists (ISBT) 2010 für flüssiges Kohlendioxid (CO₂). Dadurch wird sichergestellt, dass die endgültige Qualität des flüssigen CO₂ für international bekannte Getränkehersteller zur Produktverwendung akzeptabel ist.

Komponente	Qualitätsanforderungen der Lebensmittel-industrie (ISBT Standard)
CO ₂ Reinheit	≥ 99.9 %
Wassergehalt	≤ 20 ppm
O ₂	≤ 30 ppm
CO	≤ 10 ppm
NH ₃	≤ 2.5 ppm
NO _x	≤ 2.5 ppm
Nichtflüchtiger Rückstand	≤ 10 ppm (wt)
Nichtflüchtig organischer Rückstand	≤ 5.0 ppm (wt)
Phosphin (PH ₃)	≤ 0.3 ppm
Total volatile HC	≤ 50 ppm
Acetaldehyd	≤ 0.2 ppm
Aromatische HC	≤ 0.02 ppm
Gesamtschwefel (H ₂ S/COS)	≤ 0.1 ppm
SO ₂	≤ 1.0 ppm
Besonderheiten	Keine Färbung oder Trübung des Wassers; kein Geruch und Geschmack im Wasser.

Tabelle 8: Produkteigenschaften

Anlagenkomponenten

Die Verflüssigungsanlage besteht grundlegend aus den folgenden Komponenten:

- **CO₂-Kompressorkid:**

Hauptverdichter (doppeltwirkender, zweistufiger Kolbenverdichter (ölfrei)), Zwischen- und Nachkühler mit Kondensatabscheidung. Förderdrücke bis zu 20 bar(g) – Im Prozesscontainer;

- **Adsorptionstrockner (ADTR)**

Im Wechselbetrieb (zwei Behälter). Regeneration mit Abgas von Verflüssigung – Im Prozesscontainer;

- **„Direct-Contact-Cooler“ (DCC) (Option 1):**

Kolonne zur Entfernung von Flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) – Außenanstellung;

- **Adsorptionsfilter** (Aktivkohle)
Zur Feinreinigung, Entfernung von Geruchs-/Geschmackstoffen – Im Prozesscontainer;
- **CO₂-Verflüssiger:**
Zur Kondensation des Kohlendioxids, Abtrennung der nicht kondensierbaren Gase
(N₂, O₂, CH₄) – Im Prozesscontainer;
- **Stripperkolonne:**
Produktreinheit erhöhen; gelöste, nicht kondensierbare Gase entfernen – Außenanstellung;

Prozessschritte

Rohgaskonditionierung

CO₂-Verflüssigung findet bei -56,6 °C und einem Druck von 4,2 bar(g) statt. Um Kondensationstemperaturen über -24 °C zu erreichen, wird der Druck des Rohgases auf 18 bar(g) erhöht. Zusätzlich zur Druckerhöhung müssen vor der Verflüssigung Spurenstoffe aus dem Gas entfernt werden, damit die Produktqualität gewährleistet ist.

Druckerhöhung (CO₂-Kompressorskid)

Das Kohlendioxid wird im Verdichter (zweistufiger Kolbenverdichter) auf den Betriebsdruck von $P = 18 \text{ bar(g)}$ komprimiert. Zwischen den zwei Verdichterstufen wird das komprimierte und dadurch erwärmte Gas gekühlt, wodurch die Effizienz des Verdichters steigt. Dabei anfallendes Kondensat wird über einen Abscheider von Gasstrom getrennt. Nach der zweiten Stufe wird erneut gekühlt und Kondensat abgeschieden. Die notwendige Kühlung wird über eine Rückkühlanlage bereitgestellt.

Gastrocknung (ADTR)

Für eine feine Trocknung des Gases sind zwei im Wechsel betriebene Adsorptionstrockner installiert. Dadurch lässt sich ein Taupunkt von $< -50 \text{ °C}$ erreichen. Dies ist erforderlich, da sonst die Feuchtigkeit bei der Verflüssigung gefrieren und so Anlagenkomponenten beschädigen könnte.

Während einer der Behälter das Gas trocknet wird der zweite mit erwärmtem Abgas aus der Verflüssigung regeneriert. Da das Abgas trocken und frei von Verunreinigungen ist, kann es die adsorbierten Stoffe aufnehmen und das Adsorptionsmittel so wieder für den Einsatz vorbereiten.

Vorkühlung (Stripperkolonne)

Nach der Trocknung tritt das Gas in einen Wärmetauscher ein, der sich im unteren Bereich der Stripperkolonne befindet. Die Wärmeübertragung vom Gas zum flüssigen CO₂ am Boden der Kolonne ermöglicht die gleichzeitige Vorkühlung des Gasstroms auf -5 °C und die Verdampfung des flüssigen CO₂.

VOC Entfernung (DCC Kolonne) (Option 1)

In der DCC Kolonne wird das Gas in direkten Kontakt mit flüssigem Kohlendioxid gebracht, wodurch organischen Verbindungen (VOC) kondensiert und somit aus dem Gas entfernt werden. Im Sumpf der Kolonne sammelt sich das mit Verunreinigungen beladene Kohlendioxid. Von dort kann es über einen Verdampfer aus dem System entfernt werden.

Feinreinigung (Adsorptionsfilter)

Anschließend wird das Gas nun durch einen Aktivkohlefilter geleitet. Dies sorgt für eine noch gründlichere Abtrennung der Verunreinigungen. Nach dem Aktivkohlefilter ist ein Partikelfilter in die Rohrleitung integriert, um Aktivkohlestaub zu entfernen.

CO₂-Verflüssigung (CO₂-Verflüssiger)

Das Verflüssigen des Kohlendioxids wird durch Kühlung in einem Plattenwärmeübertrager erreicht. Die dafür notwendige Kühlleistung wird über ein Kältemittel zur Verfügung gestellt, welches die Energie an den separaten Kühlkreislauf überträgt. Die ebenfalls enthaltenen nicht kondensierbaren Gase bleiben gasförmig. Dadurch erhält das Kohlendioxid eine höhere Reinheit.

Trennung der Spurengasen (Stripperkolonne)

Ein geringer Teil dieser Gase kann sich im flüssigen Kohlendioxid lösen. Um diese zu entfernen wird es in eine sogenannte Stripper-Kolonne geleitet. Dort werden im Flüssigprodukt gelöste Fremdgasbestandteile, (vor allem N₂, CH₄ und O₂.) mittels Strippgas desorbiert. In der Kolonne passiert das flüssige CO₂ von oben nach unten eine hoch effiziente Füllkörperschüttung während im Gegenstrom Strippgas aufsteigt, welches im Reboiler des Kolonnensumpfes erzeugt wird. Durch Wärme- und Stoffaustausch zwischen den Phasen werden die gelösten Fremdgase aus dem flüssigen CO₂ ausgetrieben. Das im Kopf der Stripperkolonne enthaltene CO₂ Gas wird dabei zurückgewonnen und in den Kondensator der Verflüssigungsanlage zurückgeführt. Am Boden der Kolonne, dem sogenannten Sumpf, kann ein Produkt mit besonders hoher Qualität abgezogen und in einen Lagertank gepumpt werden.

Raumluftüberwachung

Einige Komponenten der Anlage sind in einem Container installiert. Da diese Komponenten Kohlendioxid verarbeiten besteht im Falle einer Leckage die Gefahr einer erstickenden Atmosphäre. Deshalb ist innerhalb des Containers eine Überwachung installiert, die den Kohlendioxidgehalt misst und einen Alarm auslöst, welcher zum umgehenden Verlassen des Containers auffordert.

Rückkühlanlage

Für die im Prozess anfallende überschüssige nicht nutzbare Wärme wird eine Rückkühlanlage verwendet. In Regionen in denen die max. Umgebungstemperatur unter 30°C liegt, kann ein Tischkühler verbaut werden, der auf dem Prozesscontainer

platziert wird. In wärmeren Regionen muss ein Kühlturm (Nasszellenkühler) eingesetzt werden.

Gasanalysestation

Um die Qualität des Produktes sicherzustellen, gibt es die Möglichkeit ein Messgerät zu installieren. Dies kann sowohl den Prozess der Anlage überwachen als auch die Produktqualität im Lagertank messen und zertifizieren. Dadurch kann vor der Verladung des Produktes sichergestellt werden, dass keine unerwünschten Verunreinigungen enthalten sind.

Gaspuffer

Notwendig, wenn Druck und Schwankungen im Eintrittsgas zu erwarten sind. Dies kann insbesondere bei Membranaufbereitungsanlagen der Fall sein.

CO₂-Lagertanks

Das reine flüssige CO₂ wird in zwei vakuumisolierten Produktlagertanks mit einem Gesamtvolumen von 50 m³ gelagert und für die Abholung per Tanklastwagen bereitgestellt. Die CO₂ Lagertanks enthalten eine qualitativ hochwertige Vakuumisolierung und werden komplett mit den Sicherheitsvorrichtungen, der Flüssigkeits-Füllstandsanzeige, dem Druckmanometer und den automatischen Druckaufbau- und -reduziersystemen aufgebaut. Der Innentank besteht aus Edelstahl oder Stahl. Der Aussenbehälter besitzt eine haltbare Schutzbeschichtung, um ihn vor Korrosion zu schützen.

4.8.6 WÄRMEERZEUGUNG (BE 10)

Neben dem BHKW kommen ein Heizölkessel und eine Hackschnitzel-Heizung zur Wärmebereitstellung zum Einsatz.

Holz hackschnitzel Heizung (BE 10.01)

Die Holz hackschnitzel-Anlage ist auf den Wärmebedarf der gesamten Anlage ausgelegt – für Vergärung und Aminwäsche. Die Beschickung erfolgt über einen hydraulischen Einschub durch den Vortrocknungskanal. Der Kessel eignet sich für die Verbrennung von Hackschnitzeln entsprechender Spezifikation (Wassergehalt 15-50%).

Für die Staubabsaugung wird ein Multizyklon-Entstauber mit angeschlossenem Entstaubungsbunker in Zellenbauweise eingesetzt. Die Entstaubungseinheit besteht aus Edelstahl, ist komplett gekapselt und mit Mineralwolle hinter einer Blechverkleidung gegen Wärmestrahlung isoliert. Ausgestattet mit einem speziellen Mitteldruckgebläse liefert dieses Gerät vorgewärmte Verbrennungsluft, die im Sekundärkreislauf der Kesselanlage wieder zugeführt wird. Das Saugzugaggregat besteht aus einer Ganzstahl-Schweißkonstruktion mit Hochleistungslaufrad, statisch und dynamisch ausgewuchteten, überdimensionierten, wärmeverträglichen Spezialkugellagern in staubdichter Ausführung mit Langzeitschmierung.

Der Feinstaubfilter ist als Taschen- oder Elektrofilter ausgeführt. Er dient zur Filterung von Feinstaub aus dem vorgeschalteten Multizyklonabscheider. Die Abgase aus der Verbrennung werden über einen feuerverzinkten Stahlschornstein abgeführt.

Ein Schubboden dient der Zuführung des Verbrennungsmaterials. Bei diesem Konzept wird der Schubboden unter dem Boden installiert. Die Komponenten Kessel, Vorfeuerung, Entstauber, Entaschung, Kesselspeisung und Steuerung sind in einem Außencontainer installiert. Ein thermischer Wärmetauscher wird installiert, um die Hochtemperaturwärme für den Aminwäscheprozess bereitzustellen.

Das Projekt sieht vor, eine neue AGRO Biomasse-Verbrennungsanlagen mit einer Nennleistung von 500 kW zu installieren, um den Aminwäscher mit der benötigten Hochtemperaturwärme zu versorgen. Bei dem anschließend an den Container angeordnete Brennstoffsilo handelt es sich um eine Schubstangenausaugung mit zwei hydraulisch angetriebenen Schubstangen, die auf dem horizontalen Siloboden montiert sind. Durch deren Bewegung wird der Brennstoff zu einer STOKER-Schubstange gefördert, von wo er über eine Beschickungszone in den Feuerraum dosiert wird. Die Dosierung des Brennstoffes erfolgt automatisch, von einer Regelungseinrichtung her, welche in einer eigenen Schaltanlage untergebracht ist.

Die Verfeuerung des Brennstoffes erfolgt auf einem Vorschubrost. Der Brennstoff, vermischt mit stufenlos geregelter Primärverbrennungsluft, durchläuft die Zonen für die Vorwärmung, Entgasung und Verbrennung. Die Austragung der im Feuerraum anfallenden Asche samt Erde, Steinen und anderen Unreinheiten, die mit dem Brennstoff in den Feuerraum gelangen, erfolgt durch die oszillierende Bewegung des Rostes.

Die Feinasche, welche durch den Rost durchfällt, wird mittels einer unterhalb des Rostes befindlichen Schubstange nach vorne transportiert und der Rostasche zugeführt. Durch die Ascheaustrittsöffnung fällt die Asche frei nach unten in einen Aschesammelcontainer.

Der adiabate Feuerraum selbst, stark ausgemauert und isoliert, von der kalten Kesselwandfläche gänzlich getrennt, besteht aus zwei voneinander getrennten Zonen. Die erste im Rostbereich dient, zur Entgasung und primären Verbrennung. Die anschließende Zone, der die restliche Verbrennungsluftmenge zugeführt wird, ist als Nachverbrennungszone konzipiert. Dadurch, dass sie konstant heiß auf einem bestimmten Temperaturniveau gehalten wird, ermöglicht sie einen ausreichend langen Nachverbrennungsweg und Verweilzeit.

An den Feuerraum ist ein Heißwasserkessel angeschlossen. Der Kessel besteht aus drei Rauchrohrzügen (1. Zug Flammrohr). Das abgekühlte Rauchgas durchläuft einen ECO und die Rauchgasentstaubung, und wird anschließend dem Kamin zugeführt. Der frequenzgesteuerte Rauchgasventilator sorgt für einen ausreichenden Unterdruck im Feuerraum. Die Rauchgaskanäle zwischen den einzelnen Anlagenteilen sind aus Stahl und mit den erforderlichen Wartungsöffnungen ausgeführt. Die

thermische Isolierung besteht aus 100 mm Mineralwolle und einer Alublech-Außenverkleidung.

Zusätzlich verfügt der Kessel über folgende Ausstattung:

- Automatische Kesselrohrabreinigung
- Notkühler
- Rauchgasrezirkulation

Betriebssicherheit

Für alle Antriebe sind Motorschutzschalter vorhanden:

- Die drehzahlgeregelten Motoren werden durch die Frequenzumrichter (nach Bedarf in Kombination mit den Kaltleiterschutzgeräten) geschützt.
- Die Wartungstüren und Wartungsdeckel sind, wo es erforderlich ist, mit Endschaltern ausgestattet.
- Je ein „NOT-AUS“-Schalter für die Siloaustrag- und Dosiereinheit sowie für die Gesamtanlage.

Die Hydraulikanlage ist ausgestattet mit:

- einem Überdruckventil gegen unzulässigen Druckanstieg,
- Das Umschalten der Magnetventile am Hubende wird durch Zylinderendschalter bewerkstelligt. Sollten diese Zylinderendschalter durch ein Hindernis nicht erreicht werden, so schaltet ein Druckschalter die Magnetventile um.
- einem Temperaturwächter gegen unzulässige Ölerwärmung, der die Anlage abschaltet,
- einem Niveauschalter, der bei Leckverlusten oder Rohrbruch die Anlage ebenfalls abschaltet.

Bei Erreichen der einzustellenden Maximal-Rauchgastemperatur oder der Minimal-Rauchgastemperatur wird die Brennstoffzufuhr in den Kesselfeuerraum abgeschaltet. Bei Stromausfall oder händischer Wiedereinschaltung der Anlage sorgt eine mit der Rauchgastemperaturkontrolle verbundene Verriegelung, dass die Brennstoffzufuhr erst dann erfolgt, wenn im Feuerraum die Verbrennungsbedingungen gegeben sind.

Wasserseitig erfolgt die Steuerung über die Vorlauftemperatur auf die Weise, dass bei Annäherung der variabel einstellbaren Solltemperatur die Leistung des Kessels stufenlos auf 30 % gedrosselt wird.

Wird die eingestellte Solltemperatur (plus Regeldifferenz von ca. 5 K) erreicht, bleiben die Brennstoffzufuhr sowie alle Ventilatoren stehen. Nach Absinken der Ist-Temperatur setzt der Verbrennungsvorgang wieder ein.

Um geringstmögliche Emissionswerte und einen höchstmöglichen Wirkungsgrad zu erreichen, wird auch der Restsauerstoff im Rauchgas überwacht und in die Steuerung der Brennstoff- und Verbrennungsluftzufuhr integriert.

Das Sicherheitsthermostat (Sicherheitstemperaturbegrenzer) hingegen schaltet bei Erreichen der Temperaturbegrenzung die gesamte Anlage ab und signalisiert eine Störung. Nach Absinken der Ist-Temperatur muss der Sicherheitstemperaturbegrenzer händisch entriegelt werden.

Über die Überwachung und Messung der Feuerraumtemperatur wird die Verbrennungsluft so gesteuert, dass die Feuerraumtemperatur immer innerhalb der Grenzen, die den vollkommenen Ausbrand der gasförmigen Emissionen und den Schutz der Feuerraumausmauerung garantieren, eingehalten wird.

Der Kessel ist mit allen nötigen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet, um die Anforderung an BoB 72 Stunden Betrieb zu erfüllen.

Vor Inbetriebnahme des Hackschnitzelkessels wird eine bestandene Typenprüfung nach DIN EN 303-5 vorgelegt.

Schutz gegen Rückbrand

Eine aufsteigende Einschubzone, die den Brennstoff komprimiert
Zwischen der hydraulischen Dosieranlage und dem Feuerungsrost ist eine Einschubzone angeordnet, die eine ausreichende Brennstoffsperrschicht, in Form eines aufsteigenden, gepressten Pfropfens des Brennstoffes, ohne Luftzufuhr, bewerkstelligt.

Erste mechanische Trennvorrichtung

Diese Trennvorrichtung entsteht dadurch, dass ein mit einem Schneidmesser ausgestatteter Mitnehmer der Kesseleinschubstange bei Beendigung eines jeden Dosiertaktes und auch bei Stillstand der Anlage unter dem in der Kesselbeschickungszone (Einschubzone) eingebauten, starken Gegenmesser zu stehen kommt. Die Überlappung Gegenmesser/Schneidmesser beträgt mindestens 60 mm.

Zweite mechanische Trennvorrichtung

Auch die zweite mechanische Trennvorrichtung funktioniert auf die gleiche Weise wie bei der ersten beschrieben. Das Schneidmesser befindet sich auf dem entsprechenden Mitnehmer der hydraulisch angetriebenen Schubstange und das Gegenmesser in einem sogenannten „Trennelement“, das in der Trennwand zwischen Siloraum und Kesselraum angebracht ist. Die Steuerung der Anlage sorgt dafür, dass der mit dem Messer ausgestattete Mitnehmer bei Beendigung jedes Dosiertaktes, bei Stillstand der Anlage und auch beim Abstellen der Anlage unter dem Gegenmesser zu stehen kommt.

Thermostatische Wasserberieselungsanlage

Über der Sicherheitszone, das ist die Zone zwischen erster und zweiter mechanischer Trennvorrichtung, wird eine thermostatische Wasserberieselungsanlage angeordnet. Im Bereich der Sicherheitszone erstreckt sich eine Sprinklerleitung mit speziell angeordneten Sprinklerdüsen, so dass sich das auslaufende Wasser über die Grenzfläche der Sicherheitszone verteilt. Die Auslösung der

Wasserberieselungsanlage erfolgt über Fühler, der am Anfang der Sicherheitszone über dem im Kessel zu verfeuerndem Brennstoff angebracht sind.

Die Rückbrandsicherung des beschriebenen Feuerungssystems wurde durch das Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung GmbH, staatlich autorisierte Prüf- und Versuchsanstalt in Linz, geprüft und mit dem PRÜFZEUGNIS Typ: AGRO-HS-AS2, Nr.: W1516-00/18 als geeignet klassifiziert.

Umweltschutz

		Bezugsgröße: Halbstundenmittelwerte, Sauerstoffgehalt im Abgas:	13 %vol
Feststoffe als Gesamtstaub	mg/Nm ³	nach angebotenem E-Filter (falls im Lieferumfang)	<2,5
Stickoxide (NOx)	mg/Nm ³	bis zu einem max. Brennstoff- Stickstoffgehalt <0,3 Gewichts% der Trockenmasse	<370
Kohlenmonoxid (CO)	mg/Nm ³	bei einem Brennstoffwassergehalt M55	<200

Tabelle 9: Emissionen Holzhackschnitzel-Heizung (für die Immissionsprognose wurden die gesetzlichen Grenzwerte angesetzt)

Staubgehalt

Der Großteil der in dem Abgas enthaltenen staubförmigen Emissionen wird in der nach dem Kessel angeordneten Rauchgasentstaubung in Form eines Elektro- oder Gewebefilters abgeschieden bzw. abgelagert, so dass der Reststaubgehalt kleiner als 2,50 mg/Nm³, bezogen auf trockenes Abgas mit einem Sauerstoffgehalt von 13 % des Volumens bei 0 °C und 1013 mbar, bleibt.

Gasförmige Emission

Die Feuerbox (Verbrennungskammer) ist speziell für die Verfeuerung von langflämmigen Biomassebrennstoffen konstruiert. Die Brennkammer, mit reichlicher Ausmauerung und mehrschichtiger Isolierung, ermöglicht eine beinahe adiabatische Verbrennung. Die Feuerbox ist von den kalten Heizflächen des Kessels durch eine neuartige Nachverbrennungszone vollkommen getrennt. Auf diese Weise steht dem Abgas ausreichend Verweilzeit zur vollkommenen Verbrennung zur Verfügung.

Die gute Verbrennung und das günstige, automatisch geregelte Temperaturniveau im Kesselfeuerraum bewirken, dass auch der Restgehalt an Kohlenmonoxid (CO) kleiner als 200 mg/Nm³ bei 13% O₂ ist.

Die Stickoxyd- (NOx-) Emissionen werden schon in der ersten Verbrennungsstufe (im und unmittelbar oberhalb des Rostbereiches) durch die automatisch geregelte Primärluftzuführung minimiert. Dadurch kann die Einhaltung des Grenzwertes von 370 mg/Nm^3 bei 13% O₂, abhängig vom Stickstoffgehalt des verwendeten Brennstoffs (Abfälle von naturbelassenem Holz aus der Produktion) garantiert werden.



Abbildung 36: Beispiel Holz hackschnitzel Heizung

Hackschnitzel-Heißwasser-Kessel

Lieferant	Agro Forst & Energietechnik GmbH A-9470 St. Paul
Typ	AVR-500 HW 3-Zug-Rauchrohrkessel
Nennwärmeleistung	500 kW _{th}
Brennstoff	Rinde, Späne, Energiehackgut
Volllastbetriebsstunden	6.000 Vlh/a
Betriebsstunden	8.300 Bh/a
Wirkungsgrad	90,9%
Biomasse-Input	550 kW
Brennstoffverbrauch	3.300 MWh/a 1.100 t/a
Wärmelieferung	3.000 MWh/a

Ascheanfall	3-5% 52 t/a
-------------	----------------

WÄRMETAUSCHER	AVR-500 HW	
Kesselnennwärmeleistung	kW	500
zulässige Betriebs-/Vorlauftemperatur	°C	bis 170
zulässiger Betriebsdruck	bar	12
Bemessung, Werkstoffe, Herstellung und Prüfung	TRD und TÜV	
Hauptabmessungen DM/H ca.	mm	2.000/3.700
Gewicht	kg	3.900
Wasserinhalt	l	1.700
Heizfläche	m ²	29,10
Vor-/Rücklaufanschlüsse	DN	DN 80

FEUERBOX	AVR-500	
Feuerungswärmeleistung	kW	550
System	adiabate Verbrennungskammer für gestufte Verbrennung mit leistungsgeregelter Brennstoffdosierung mit Hydraulikstoker und mechanischer Ascheaustragung.	
Rostkombination	zonengeteilter Vorschubrost für die Vorwärmung, Entgasung und Restverbrennung des Brennstoffes. Rostbelag aus hochlegiertem Stahlguss.	
Gewicht	kg	7.800
Hauptabmessungen H/B/L	mm	2.500/2.000/3.900
Nachverbrennungszone	in schamottierter Bauweise	

VERBRENNUNGSLUFTVENTILATOREN	stufenlos regelbar	
Primärluftventilator	kW	1,1
Sekundärluftventilator	kW	2,2
Feuerraumunterdruckregelung	stufenlos, mit FU	
Feuerraumtemperaturregelung	vollautomatisch	

RAUCHGASVENTILATOR	AGRO	
Betriebsleistung (bei 200°C)	Bm ³ /h	3.300 stufenlos regelbar
Leistung	kW	7,5

SILO		
System	hydraulisch bewegte Stahlschubstangen	
Silouaustragsfläche	m m	Breite = 4,50 Länge = 10,00
Hydraulikaggregat - Betriebsdruck	bar	220
elektrischer Anschlusswert Silo	kW	4
elektrische Leistung Hydraulikstoker	kW	7,5

Tabelle 10: Technische Daten Holzhackschnitzel-Heizung

Zusammensetzung Rauchgas nach Kessel:

Angaben gelten auch für Zusammensetzung rezirkuliertes. RG und RG vor Kond.anlage

Verbindung	Volumszusammensetzung		Gewichtszusammensetzung	
	Vol% RG tr	Vol% RG f	Gew% RG tr	Gew% RG f
H ₂ O		13,12		8,20
CO ₂	13,54	11,76	19,56	17,95
CO	0,01	0,01	0,01	0,01
SO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00
NO ₂	0,01	0,01	0,02	0,02
N ₂	79,44	69,01	73,06	67,07
O ₂	7,00	6,08	7,35	6,75
Cl ₂	0,00	0,00	0,00	0,00

	Rauchgasmenge in			
	kmol/h	kg/h	Nm ³ /h	m ³ /h
nach dem Kessel	Cp= 1,116 kJ/(kg K)			t _{RG} = 220 °C
RG trocken	61,3	1.866	1.373	2.512
RG feucht	70,5	2.033	1.581	2.892
Rezirkuliert	Cp= 1,116 kJ/(kg K)			t _{RG} = 220 °C
RG trocken	26,4	804	591	1.082
RG feucht	30,4	875	681	1.245

Tabelle 11: Zusammensetzung Rauchgas nach Kessel

EMISSIONEN SCHALL

Anlagenteil	Einheit Schalldruckpegel	Wert	Bemerkung
Brennstoffbeschickung			
Schubboden	dB(A) 1,0 m	~ 75	kurzfristige Quietschgeräusche
Hydraulikaggregat	dB(A) 1,0 m	~ 85	
Hydraulikstoker	dB(A) 1,0 m	~ 85	kurzfristige Quietschgeräusche
Hydraulikaggregat	dB(A) 1,0 m	~ 92	
Feuerung			
Primärluftventilator	dB(A) 1,0 m	~ 80	
Sekundärluftventilator	dB(A) 1,0 m	~ 80	
Hydraulikaggregat Rost	dB(A) 1,0 m	~ 75	
Ascheaustag Feuerbox	dB(A) 1,0 m	~ 75	kurzfristige Quietschgeräusche
Kessel			
Abreinigung Kompressor	dB(A) 1,0 m	~ 85	
Rauchgasweg			
Rezirkulationsventilator	dB(A) 1,0 m	~ 85	
Rauchgasventilator	dB(A) 1,0 m	~ 94	
E-Filter	dB(A) 1,0 m	~ 70	
Kamin	dB(A) 1,0 m	~ 85	ohne Schalldämpfer
Entaschung			
Aschenschnecke	dB(A) 1,0 m	~ 75	kurzfristige Quietschgeräusche
Ascheförderer	dB(A) 1,0 m	~ 85	kurzfristige Quietschgeräusche

Tabelle 12: Schallemissionen Holzhackschnitzel-Heizung

Bei den oben genannten Schallemissionen ist die dämpfende Wirkung des Containers, in dem der Hackschnitzelkessel aufgestellt wird, nicht berücksichtigt.

Schnittstellen zu bauseitigen Leistungen:

Hydrauliksystem:

Das Tankvolumen des Hydrauliköl-Lagertanks beträgt 192lt. Der Tank ist einwandig ausgeführt und im Inneren aufgestellt. Unter dem Hydraulik-Aggregat wird eine Auffangwanne eingesetzt. Das Hydraulikaggregat ist drucküberwacht. Im Kreislauf des Hydrauliksystems befinden sich ca. 270lt.

Redundanzkessel (BE 10.02)

Sollte die Wärmelieferung aus dem Biogas-BHKW oder dem Hackschnitzelkessel nicht ausreichen oder eine der Wärmeerzeugungseinheiten ausfallen, so wird der Spitzenlast/Redundanzkessel in Betrieb genommen. Ebenso wie der Hackschnitzelkessel muss der Spitzenlast-/Redundanzkessel Temperaturen bis zu 160 °C zur Verfügung stellen können.

Das Wasser wird im Kessel über die Heizflächen erwärmt, so dass die gewünschte Wassertemperatur erreicht wird. Das Kesselsystem ist vollständig mit Wasser gefüllt.

Die Beheizung erfolgt mit einer Feuerung, welche in Abhängigkeit von der Kesselvorlauftemperatur geregelt wird. Je mehr Energie zugeführt wird, desto höher steigt die Temperatur im Kessel. Im Kesselbetrieb wird das Heißwasser im Umlauf über Rohrleitungen zu den Verbrauchern geleitet. Der Umlauf erfolgt durch Umwälzpumpen. Am System angeschlossen ist eine bauseitige Nachspeise- und Druckhalteanlage zur Aufnahme der Volumenänderung bei Temperanstieg oder Temperaturabfall.

Die Temperaturregelung sorgt dafür, dass der eingestellte Sollwert erreicht und nach Umwälzung zu den Verbrauchern im Bereich der Regelabweichung im Kessel konstant gehalten wird. Vorlauftemperatur und Rücklauftemperatur sind an den Anzeigen am Kessel erkennbar. Die eingestellte Vorlauftemperatur liegt mit einem entsprechenden Abstand unterhalb der dem Anlagendruck entsprechenden Sattdampf Temperatur.

Der Betriebsdruck ist am Manometer erkennbar. Die Sicherheitstemperaturbegrenzer schalten bei Übertemperatur die Feuerung ab. Das Minimalthermostat schaltet bei Untertemperatur die Feuerung ab. Die Überdrucksicherungen verhindern einen unzulässigen Druckanstieg im Kessel.

Der Sicherheitsdruckbegrenzer schaltet bei Überdruck die Feuerung ab. Das Sicherheitsventil führt bei weiterem Druckanstieg den Überdruck ins Freie ab. Der Minimaldruckbegrenzer schaltet bei Untertemperatur die Feuerung ab.

Der Kessel darf nur mit aufbereitetem Wasser gemäß den Anforderungen an die Speisewasser- und Kesselwasserqualität befüllt und betrieben werden.

Der Wasserstandsbegrenzer min. gibt bei Wassermangel einen Alarm aus und schaltet die Feuerung ab. Der Minimalwasserstand ist an der LWL-Marke (als roter Pfeil) am Kessel erkennbar.

Ausstattung der Anlage und des Containers

- Drei Blockventile für Umwälzpumpe und Kessel sowie Filter
- Elektrische Beleuchtung, Anschlussgruppe und Steckdose
- Notheizung über elektrisches Element gegen Einfriergefahr
- Schaltschrank mit zugehörigem elektrischem Schema
- Entlüfter, Überdruckventile, Temperaturmesser u.Ä. sowie alle benötigten Leitungen im Container

- Warmwasservorlauf und Rücklaufleitungen bis durch die Außenseite Container
- Schornsteinanschluss bis aus dem Container
- Signallampe und Notschalter an der Außenseite des Containers
- Potenzialfreier Störungskontakt für Störungsmeldung
- Die Containerwände und die Belüftungs-, Ansaug- und Entlüftungsgitter sind schalldämpfend ausgestattet

Zugehöriger Öltankcontainer zur Lagerung des Heizöls EL

Volumen	15 m ³
Gewicht	5.400 kg
Abmessungen (LxBxH)	6 x 2,45 x 2,78 m

Der Heizöllagerbehälter mit Ölauffangwanne ist in einen 20-Fuß-Schiffscontainer aus Stahl aufgestellt.

Der Container ist mit Belüftungs- und Entlüftungsöffnungen, einer doppelt ausgeführten T.L. Armatur, elektrische Schalter, einigen Steckdosen und Öffnungen für die Durchführung des Stromkabels und der Ölschläuche ausgerüstet. Die Spannungsversorgung ist bauseitig vorzusehen oder kann vom Schaltschrank im Containerkesselhaus abgezweigt werden.

Max. Wärmeleistung	500 kW _{th}
Feuerungswärmeleistung	550 kW
Max. Betriebsdruck	8 bar
Max. Betriebstemperatur	180 °C
Wasserseitiger Inhalt	2.150 L
Abmessungen Container (LxBxH)	6,0 x 3,0 x 3,0 m
Brennstoff	Heizöl EL
Wirkungsgrad	bis zu 92%
Brennstoffverbrauch	Nach tatsächlichem Bedarf
Wärmelieferung	Nach tatsächlichem Bedarf

Tabelle 13: Technische Daten Redundanzkessel

4.8.7 WÄRMEVERTEILUNG (BE 10.03)

Die Wärmeverteilung ist in einer kleinen Wärmezentrale inkl. Werkstatt, 7 x 9 Meter, untergebracht und betriebsfertig verdrahtet und beinhaltet die hydraulische Trennung, Pumpen und Wärmedosierung der verschiedenen Heizkreise, sowie Druckhaltung und Nachspeiseeinrichtung.

Bestehend aus einem

- 1) Hochtemperatur Heizkreis (ca. 160°C) für die Regeneration der Aminlösung Wärmeeingang:

- a. Hackschnitzelkessel
- b. Redundanzkessel

2) Niedertemperatur Heizkreis (ca. 80°C) mit Wärmespeicher (BE 10.04) für die Beheizung des Fermenters.

Wärmeeingang:

- a. Kühlwasserkreis BHKW
- b. Wärmetauscher zwischen Hoch- und Niedertemperatur Heizkreis
- c. Wärmerückgewinnung aus BGAA

Die Heizungsleitung von den Heizungen und zu den Wärmeverbrauchern werden als isolierte Fernwärmerohre ausgeführt und die Wärmezirkulation wird über Wärmehähler erfasst.

4.9 AUSTRAGSSYSTEM FERMENTER (BE 04.05)

Der Gärrest wird mit einer Kolbenpumpe im unteren Bereich an der Austragseite des Fermenters abgezogen. Ein Teil des Gärrestes wird zur Impfung des organischen Abfalls wieder rezirkuliert. Der verbleibende Gärrest wird mit derselben Pumpe aus dem Fermenter ausgetragen und der Gärrestentwässerung zugeführt. Unterirdische gärrestführende und AwSV-relevanten Medien führende Leitungen werden in doppelwandiger Ausführung mit Leckageüberwachung erstellt. Oberirdische Leitungen mit AwSV-relevanten Medien werden einwandig ausgeführt.

Die Leistung der Austragspumpe wurde so bemessen, dass während der täglichen Betriebszeit von ca. 8 Stunden die notwendige Menge Gärrest ausgetragen werden kann, um den Füllstand im Fermenter zu regulieren. Von Montag bis Freitag wird entsprechend Gärrest ausgetragen, dass der Füllstand von 85% (Nominal) bis auf 70% (Minimal) abgesenkt wirkt. Durch den Eintrag von organischem Abfall am Wochenende, wird der Füllstand wieder auf den Nominalfüllstand angehoben, da am Wochenende kein Gärrest ausgetragen wird.



Abbildung 37: Austragspumpe

4.10 GÄRRESTENTWÄSSERUNG (BE 05)

4.10.1 SCHNECKENPRESSE (BE 05.01)

Die beiden Schneckenpressen sind redundant aufgebaut und werden über die Steuerung abwechselnd beschickt. Über einen Vorlagebehälter wird der Gärrest der Schneckenpresse zugeführt. Der Vorlagebehälter wird direkt auf den Zulaufschacht geflanscht. Aus dem Zulaufschacht fördert eine Schnecke den Gärrest durch die Siebstrecke in Richtung des Pressenkopfes. In den Schneckenpressen bildet sich eine Presszone aus, in welcher der Gärrest in feste und eine flüssige Fraktion getrennt wird. Ein hydraulisch verstellbarer Konus erzeugt am Ende der Siebstrecke einen Gegendruck. Durch diesen wird der Austritt von unsepariertem Gärrest verhindert und durch die entstehende Verdichtung freie Flüssigkeit herausgepresst. Je nach eingestelltem Gegendruck des Konus lässt sich der Entwässerungsgrad und damit der Trockensubstanzgehalt (TS) im festen Gärrest variieren.

Beispiel eines Gärrestes mit TS 20-25% aus der Trockenvergärung von Bioabfall und Grünschnitt:

- Flüssiger Gärrest: TS = 12-16 %
- Fester Gärrest: TS = 35- 40 %

Die in der Praxis erreichbaren Werte hängen von der Charakteristik der Gärreste (Strukturgehalt), Durchsatz und dem Verschleisszustand der Schneckenpresse ab.

Der flüssige Gärrest wird in einen Tank geleitet, und von dort für die Befeuchtung des organischen Abfalls im Fermenter zurückgeführt. Die übrige Menge wird einer Sandabscheidung zugeführt, bevor der flüssige Gärrest anschliessend in das Gärrestlager gepumpt und als organischer Flüssigdünger verwendet wird. Die Menge an flüssigem Gärrest ist abhängig vom TS-Gehalt des organischen Abfalls. Die optimale Wahl der Spaltenbreite des Siebs beeinflusst dabei den TS- Gehalt im flüssigen Gärrest und die Durchsatzleistung.

Die Schneckenpressen sind erhöht aufgestellt, so dass der feste Gärrest frei nach unten abgeworfen werden kann. Die Aufstellhöhe bestimmt das Volumen des Schüttkegels.

Der feste Gärrest wird direkt oder nach weiterer Kompostierung als organischer Dünger verwendet.



Abbildung 38: KOM+PRESS® Schneckenpresse

Die technischen Merkmale der Schneckenpressen sind:

- Schwenkbare Körbe und Siebe
- Doppelt gelagerte Schnecke
- Staukonus mit auswechselbarem Verschleisschutz
- Vorentwässerungssieb und Verschleisseinlagen im Zulaufschacht
- Nachstellbarer Abstreifer am Materialeinzug
- Abdichtung Antriebsseite mit Gleitringdichtung und Zentralschmierung
- Integriertes Hydraulikaggregat und Zentralschmierung
- Funktionsorientiertes Design für einfache Zugänglichkeit und Reinigung

Schwenkbare Körbe und Siebe

Die Siebstrecke besteht aus fünf, jeweils 500 mm langen Sektionen. Jede Sektion besteht aus zwei halb- runden Siebkörben, welche vertikal geflanscht sind. In den

halbrunden Siebkorb wird das technologische Sieb eingelegt und befestigt. Der Siebkorb übernimmt die mechanische Stützfunktion für das Sieb.

Die Siebkörbe sind am unteren Maschinenholm mittels Scharnieren schwenkbar befestigt und lassen sich unabhängig voneinander nach unten schwenken. Zum Wechsel der Siebe muss der Siebkorb nicht ausgebaut werden. Nach dem Lösen der Flanschschrauben wird der Korb samt Sieb nach unten geschwenkt. Danach können die Niederhaltebleche gelöst und das Sieb aus dem Korb gehoben werden. Sämtliche Körbe der Siebstrecke können im Bedarfsfall auch aus der Maschine gehoben werden. Die Schneckenwelle muss dazu nicht ausgebaut werden.

Konstruktionsbedingt wird das Vorentwässerungssieb unterhalb des Zulaufschachtes mit dem Korb ausgebaut. Für eine lange Standzeit der Siebkörbe sind diese optional in rostfreier V2A Ausführung erhältlich. Die Siebstrecke besteht standardmässig aus einer Kombination aus Keilstab- und Lochsieben oder nur Lochsieben.

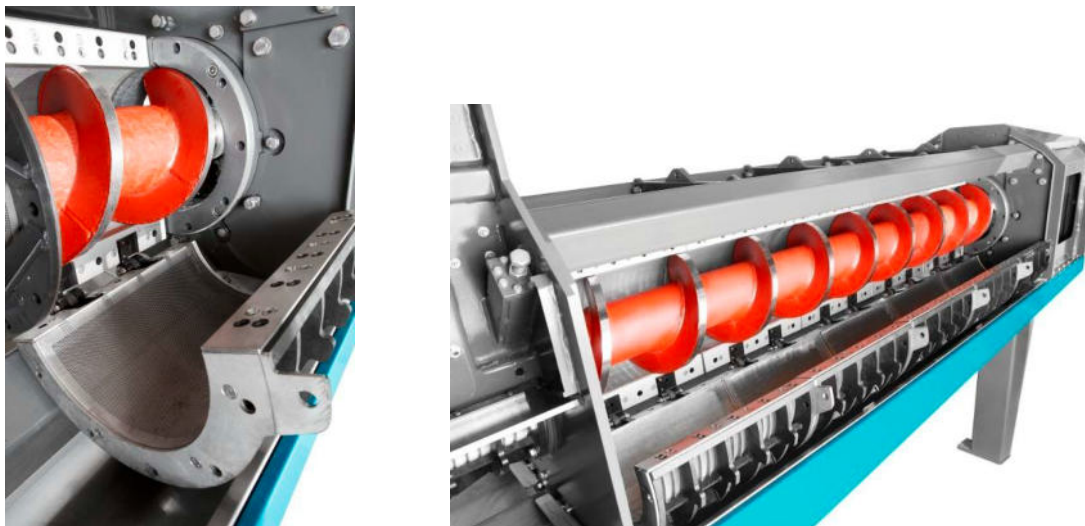


Abbildung 39: klappbare Siebkörbe (zum Patent angemeldet)

Doppelt gelagerte Schneckenwelle

Die doppelte Lagerung der Schneckenwelle verhindert Verschleiss der durch direkten Kontakt zwischen Schneckenwendel und Siebstrecke resp. Verschleissringen entsteht. Das Spaltmass zwischen Schneckenwendel und Sieb bleibt stets definiert, dies ist zentral für ein gutes Entwässerungsergebnis. Zum Verschleisschutz ist die Schneckenwendel aufgepanzert. Axialkräfte werden antriebsseitig über ein Axiallager aufgenommen. Damit kann ein Aufsteckgetriebe mit Drehmomentstütze eingesetzt und die Standzeit des Getriebes erhöht werden.

Staukonus mit auswechselbarem Verschleisschutz

Der Konus besteht aus zwei Halbschalen, welche ohne Schneekenausbau getauscht werden können. Über zwei seitlich angeordneten Hydraulikzylinder wird der Konus bewegt. Die Gleitfläche wird über die Zentralschmierung mit Fett versorgt.

Vorentwässerungssieb und Verschleisseinlagen im Vorlagebehälter

Der Boden des Vorlagebehälters besteht aus einem Siebkorb mit Lochsieb. Dadurch kann bereits ein grosser Teil des freien Wassers durch den statischen Druck abfließen. Innen ist der Vorlagebehälter mit rostfreien Verschleisseinlagen ausgestattet. Damit ist der Zulaufbereich optimal gegen Abrieb und Korrosion geschützt.

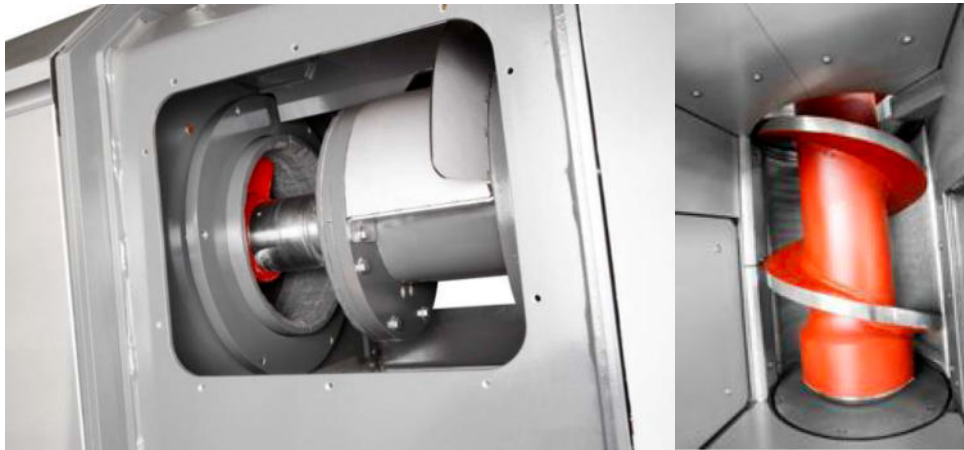


Abbildung 40: KOM+PRESS® Staukonus (l.); Vorlagebehälter (r.)

Nachstellbarer Abstreifer am Materialeinzug

Der von außen nachstellbare Abstreifer verhindert, dass sich Strukturteile zwischen Schneckenwendel und Verschleissring klemmen können und damit die Schneckenwendel beschädigen.

Abdichtung Antriebsseite mit Gleitringdichtung und Zentralschmierung

Die Abdichtung der Schneckenwelle erfolgt antriebsseitig mittels einer CYKARO-Gleitringdichtung. Über die Zentralschmierung wird die Dichtung intervallgesteuert mit Fett versorgt. In Verbindung mit der doppelten Lagerung der Welle wird eine langanhaltende Dichtheit des Vorlagebehälter gewährleistet.

Integriertes Hydraulikaggregat und Zentralschmierung

Das Hydraulikaggregat und die Zentralschmierung sind hinter dem Getriebe angeordnet und damit voll in die Anlage integriert. Die Hydraulikleitungen sind innerhalb der Maschine verlegt. Somit sind am Aufstellort keine Anschlussarbeiten mehr nötig.

Ausbau der Schneckenwelle

Zu Unterhaltungszwecken lässt sich die Schneckenwelle nach oben aus der Maschine ausbauen. Dazu wird eine Hubeinrichtung (Kran, Kettenzug) mit einer Hublast von ca. 1.5 t benötigt.

Der Pressenkopf wird vor dem Ausbau demontiert. Zum Ausbau der Schnecke können die Siebkörbe zu beiden Seiten abgeklappt werden und die Verbindungsträger der beiden oberen Holme demontiert werden.

Wechsel von Verschleissteilen

Die wesentlichen Verschleissteile sind so konstruiert, dass diese ohne Ausbau der Schneckenwelle gewechselt werden können z.B.

- Keil und Abstreifer im Zulaufschacht
- Verschleisseinlagen Zulaufschacht
- Verschleissrohr Eintritt (zwischen Zulaufschacht und Siebstrecke)
- Verschleissrohr Austritt (zwischen Siebstrecke und Pressenkopf)
- Staukonus im Pressenkopf

Besonderheit: Schneckenwelle mit wechselbaren Wendelsegmenten (patentiert)

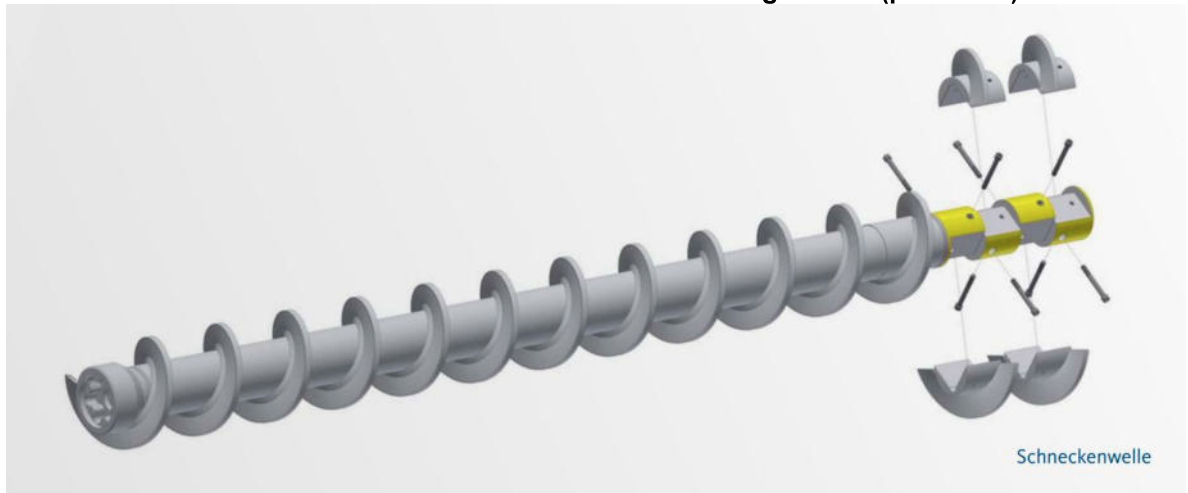


Abbildung 41: Schneckenwelle mit wechselbaren Wendelsegmenten (patentiert)

Im vordersten Bereich der Presse ist die Kompression des Materials am höchsten und demzufolge auch der Druck und Verschleiss am grössten. Durch die einzeln austauschbaren Wendelsegmente kann der Bereich mit dem höchsten Verschleiss rasch und einfach punktuell erneuert werden. Ein Austausch der gesamten Schneckenwelle wird damit überflüssig.

Die vordersten zwei Umgänge der Schneckenwelle bestehen aus vier wechselbaren, aufgeschraubten Wendeln. Diese sind treibseitig und am Aussendurchmesser mit Wolframkarbid bzw. Chromkarbid aufgepanzert. Diese patentierte technische Weiterentwicklung ermöglicht eine lange Laufzeit der Schneckenwelle.

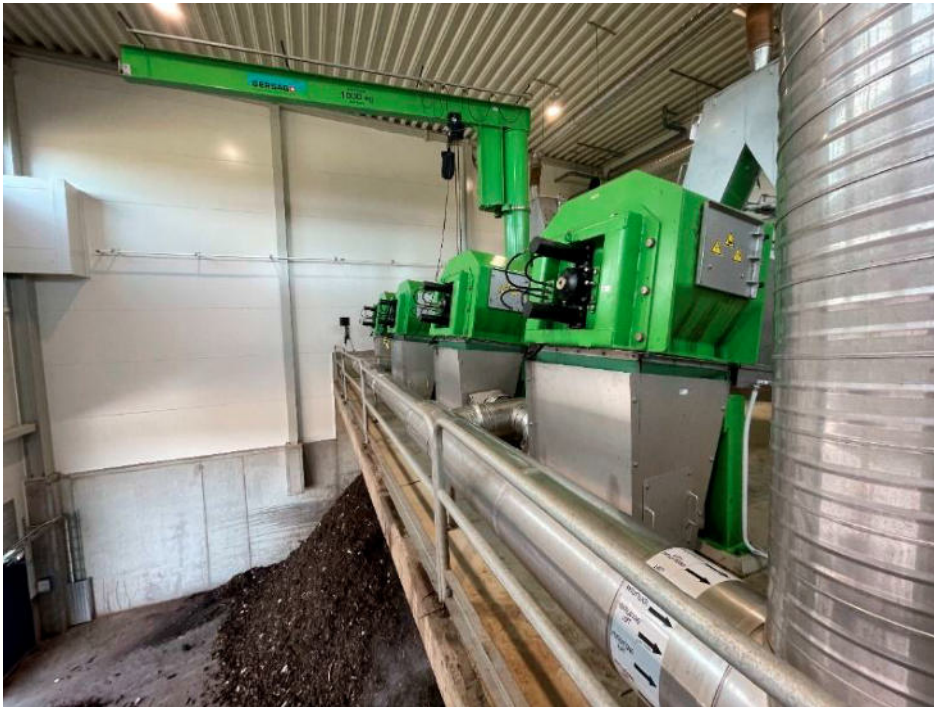


Abbildung 42: Wartungskran als Säulenschwenkkran

Zur Wartung der Schneckenpressen wird ein Säulenschwenkkran eingesetzt. Der Schwenkkran ist obenliegend und bis 270° schwenkbar mit zwei Auslegern und einer Gesamttragfähigkeit von 2'000 kg. Alle Stahlteile erhalten einen Grundanstrich nach RAL 7042 verkehrsgrau und mindestens 120 µm Schichtdicke sowie einen 2K-Deckanstrich. Die Steuerung erfolgt über Druckknopftaster der Schutzart IP 65. Die Bedienung ist am Kran montiert.

Bedienung

Die Ansteuerung der Schneckenpressen erfolgt über die zentrale Anlagensteuerung. Die Drehzahl der Schneckenwelle kann über einen Frequenzumrichter variiert werden. Der Anpressdruck des Konus wird mittels eines Ventils am Hydraulikaggregat manuell eingestellt, ebenso kann der Konus über einen Stellhebel am Aggregat manuell ein- und ausgefahren werden. Überwacht werden das Niveau im Vorlagebehälter sowie beim Hydraulikaggregat der Ölstand, die Temperatur und Filterverschmutzung.

Abhängigkeit von Betriebsparametern

- Je höher der eingestellte Gegendruck des Konus desto trockener der feste Gärrest und umso höher der Verschleiss an Sieb, Schnecke und Konus.
- Je höher der Strukturgehalt im Zulauf desto geringer der nötige Gegendruck um denselben Trockensubstanzgehalt im festen Gärrest einzustellen.
- Je höher die Drehzahl der Schneckenwelle desto höher der Durchsatz - aber auch der Verschleiss.
- Je fortgeschrittener der Verschleisszustand desto geringer der Durchsatz und der Trockensubstanzgehalt im festen Gärrest.

4.10.2 SANDABSCHIEDUNG (BE 05.02)

Flüssiger Gärrest aus dem Flüssiggärgut-Zwischenlagertank wird mit dem Sandabscheider aufbereitet, um den Grobanteil zu reduzieren, der hauptsächlich absetzbare Partikel, wie Sand enthält.

Der Sandabscheider arbeitet nach dem Prinzip einer Querstrom-Siebfiltrationsmaschine. Der flüssige Gärrest wird über eine FU-geregelte Exzentrerschneckenpumpe in die Siebstrecke gepumpt, mit Hilfe eines Paddelrotors wird dieser gegen den Siebkorb geschleudert. Dadurch werden Fliehkräfte erzeugt, die das Wasser durch den Siebkorb pressen. Der feste Anteil wird an der Austragsöffnung ausgetragen.

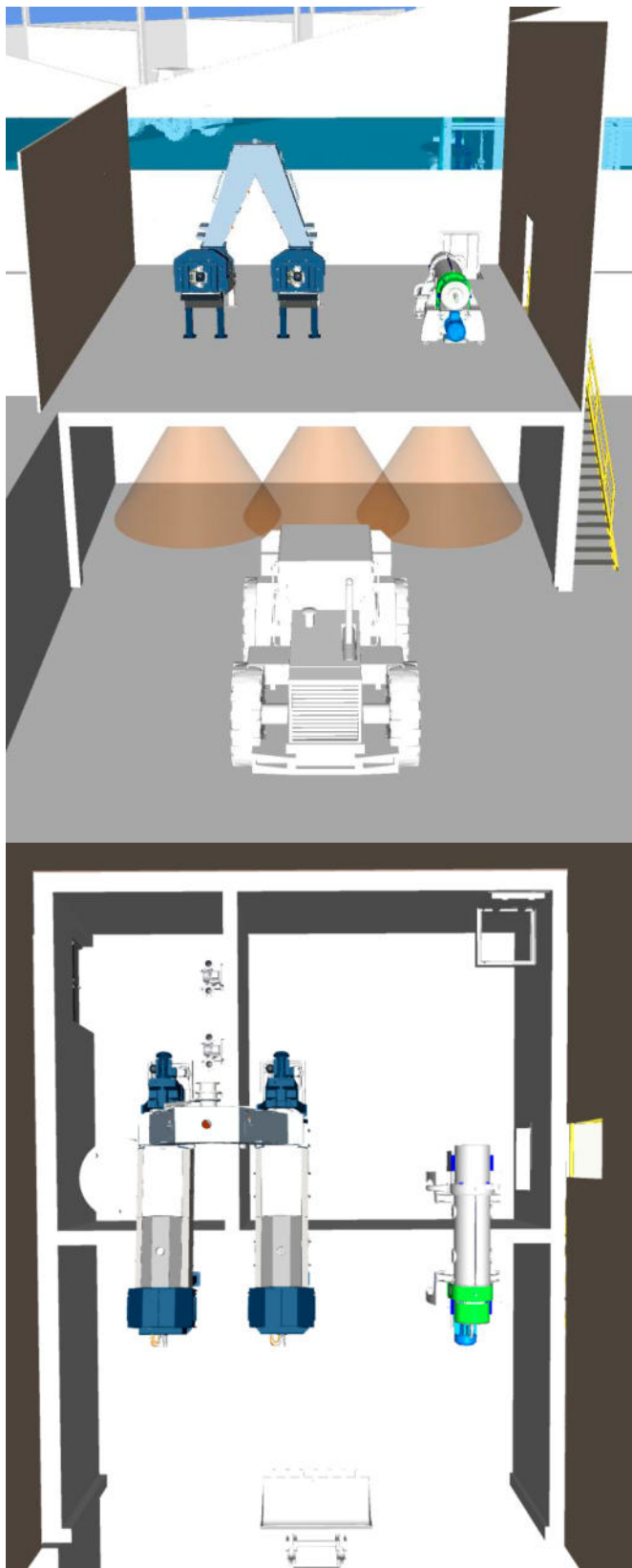
Das entstehende Wasser wird zunächst in den Zwischenspeicher geleitet, von dort aus wird es zur Prozessbefeuchtung verwendet oder in den großen Flüssiggärrestbehälter gepumpt. Der Sandabscheider befindet sich neben den Entwässerungspresen und die Grobfraktion wird zusammen mit dem festen Gärrest aus den Pressen in die Kompostierhalle geleitet.



Abbildung 43: Sandabscheider

4.10.3 ZWISCHENBEHÄLTER

Der flüssige Gärrest der Pressen fließt in einen Auffangbehälter mit ca. 10m³ Inhalt direkt unterhalb der Pressen. Dieser Tank dient als Vorlagebehälter für die anschließende mechanische Sandabscheidung. Das Volumen des Behälters wird bei Leckage im Sinne einer AwSV-konforme Ausstattung innerhalb der Aufkantung des Raumes von ca. 20 cm aufgefangen.



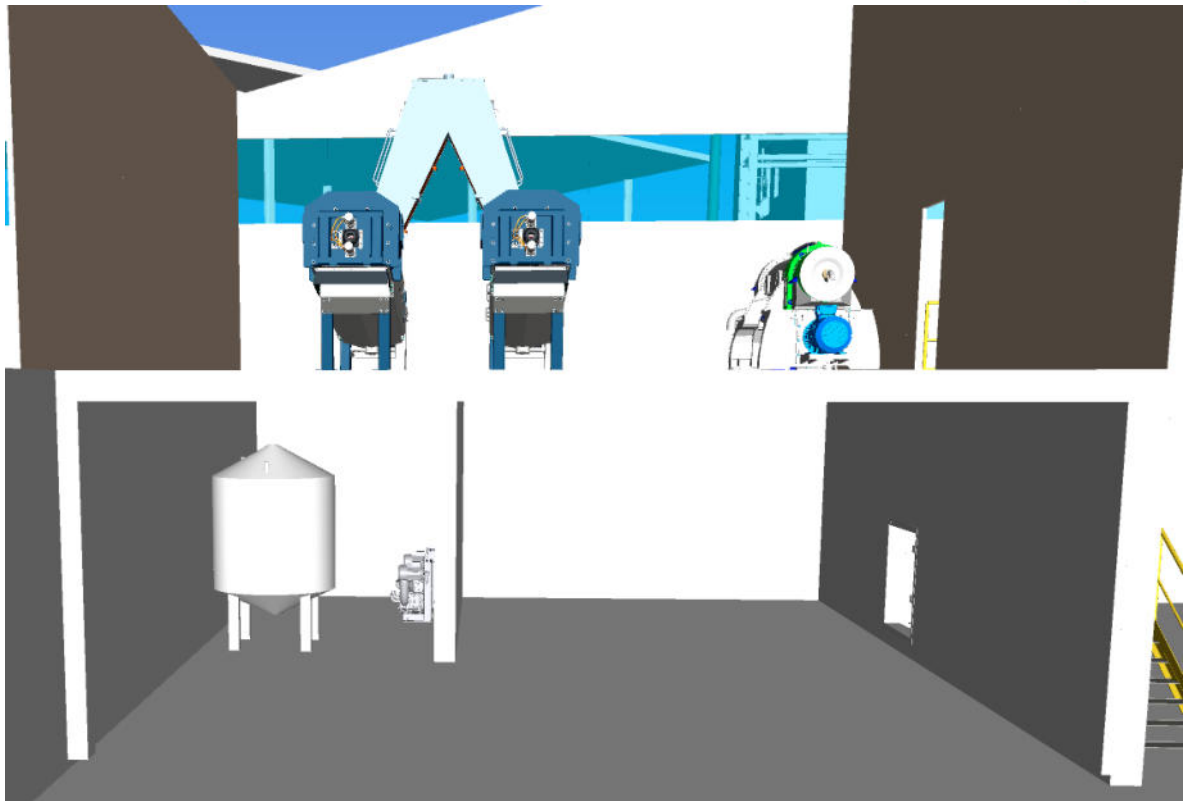


Abbildung 44: Ansichten des Entwässerungsbereichs

4.11 FLÜSSIGGÄRRESTLAGERUNG (BE 06))

4.11.1 LAGERUNG FLÜSSIGER GÄRRESTE

Der flüssige Gärrest wird nach der Entwässerung und Entsandung vom Presswassertank in der Kompostierungshalle durch Rohrleitungen nach draussen ins Gärproduktlager gepumpt.

Das Volumen des Gärrestlagertanks ist so gewählt, dass die auf der Vergärungsanlage überschüssige Menge an flüssigem Gärrest inklusive des anfallenden Biogas-Kondensates aus der Verrohrung der Biogasanlage als organischer Flüssigdünger bis zu 270 Tage zwischengespeichert werden kann. Zur Vermeidung von Emissionen und zur Zwischenspeicherung des Biogases ist das Gärproduktlager mit einem gasdichten Tragluftdach als Doppelhaube, bestehend aus Gashaube und Wetterschutzhaube ausgestattet.

Nach der «Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)» muss das Gärrestlager doppelwandig gebaut werden. Daher wird der Lagerbehälter als „Behälter im Behälter-System“ ausgeführt.

Der innere Behälter ist der eigentliche Lagerbehälter für die Gärreste und wird in monolithischer Ausführung hergestellt. Durch die sich ändernden Füllstände wird der Behälter im Inneren mit einer Kunststoffolie ausgekleidet, um Betonkorrosion durch das

vorhandene Biogas zu vermeiden. Da es sich um ein unbeheiztes Gärrestlager handelt, indem keine weitere Biogasproduktion stattfindet, ist der Behälter nicht gedämmt und hat daher auch keine Trapezblechverkleidung. Auf diesen Behälter wird das Doppelhaubensystem montiert. Um in dem inneren Behälter Wartungsarbeiten auszuführen, besitzt er eine Drucktür für Reinigungsarbeiten.

Gemäß Düngeverordnung – DüV §12 (3) ist für Wirtschaftsdünger (Gärreste) ein Lagervolumen von neun Monaten (270 Tage) des Jahresanfalls nachzuweisen.

- Jahresmenge Gärrest flüssig: 8.079 m³
- erforderliches Lagervolumen bei Lagerdauer 270 Tage nach DüV: 5.976 m³
- vorhanden 6.242 m³ > erforderlich 5.976 m³

Es werden folgende Behältervolumina vorgesehen:

Lagerbehälter:	2 Stück
Innendurchmesser:	24,00 m
Wandhöhe:	8,00 m
Bruttovolumen:	3.619 m ³ x 2 = 7.238 m ³
Nettovolumen:	3.347,7 m ³ x 2 = 6.695,4 m ³ , Freibord 60 cm
Lagervolumen nach DüV:	3.121 m ³ x 2 = 6.242 m ³ , Freibord 60 cm, Minimalfüllstand nach Entleerung 50 cm

Die Berechnung des Nettovolumens berücksichtigt ein Freibord zwischen maximalem Füllstand und Behälteroberkante von 60 cm. Das Lagervolumen nach DüV berücksichtigt zusätzlich zum Freibord einen Mindestfüllstand von 50 cm, der nicht als nutzbares Lagervolumen zur Verfügung steht.

Bemessung Lagervolumen für Gärreste/ Prozesswasser ohne Prozesswassertank		mit Speedscreen	
Bezeichnung	Bemerkung	Menge	Einheit
Gärrest, laut Massenbilanz vom 15.01.2024	aus dem Fermenter	7.329,0	m³/a
Frisch-/Brauchwasser oder Kondensat Abluft	im Gärrest enthalten	(132)	m³/a
Prozesswasser Rottehalle	im Gärrest enthalten	(700)	m³/a
Kondensat Biogas Verrohrung	aus Rohrnetz, direkt ins GRL	500,0	m³/a
Kondensat Biogas BGAA	aus BGAA, direkt ins GRL	250,0	m³/a
Sickersaft Biofilter	siehe Bemerkung oben		
Kondensat Wärmeerzeugung (Schornstein)	siehe Bemerkung oben		
verunreinigte Oberflächenwässer	siehe Bemerkung oben		
sonstige Prozesswässer			
Jahresmenge Gärrest, sonstige Lagermedien		8.079,0	m³/a
Tagesmenge Gärrest, sonstige Lagermedien		22,1	m³/d
erf. Lagervolumen bei Lagerdauer 270 Tage nach GüV		5.976,2	m³/270 d
entspricht bei 2 Behältern bei einer Lagerdauer 270 Tage nach GüV		2.988,1	m³/270 d
<i>Reserve 10 % je Behälter</i>			<i>m³/270 d</i>
entspricht bei 2 Behältern bei einer Lagerdauer 270 Tage nach GüV		2.988,1	m³/270 d

Bemessung Gärrestlager			
Gärrestlagergrößen bei zwei Gärrestlagern - bei einem Freibord 60 cm - bei einem minimalem Füllstand 50 cm	Innendurchmesser	24,0	m
	Wandhöhe ab OK FFB	8,0	m
	Volumen brutto	3.619,1	m³
	Volumen netto	3.347,7	m³
	Lagervolumen netto	3.121,5	m³

entfällt

Abbildung 45: Volumenberechnung der Gärrestlager

Der äußere, auch in monolithischer Bauweise, hergestellte Behälter dient als Leckage- und Auffangraum bei einem möglichen Auslaufen von Gärrest aus dem inneren Behälter. Er ist ebenfalls nicht gedämmt und besitzt auch keine Trapezblechverkleidung.

Der lichte Zwischenraum zwischen dem inneren Behälter und dem äußeren Behälter beträgt 1,80 m. Dieser Raum ist erforderlich als

- Arbeitsraum zur Herstellung des doppelwandigen Behälters
- Aufstellbereich für die Entleerungspumpe/alternativ: Regenwasserabläufe mit Leitfähigkeitsmessung und Absperrorgan.
- Aufstellfläche für Gerüste.

Der äußere Behälter ist geplant mit den Maßen:

- Außenbehälter: 2 Stück
- Innendurchmesser: 28,2 m
- Wandhöhe: 6,30 m
- Rückhaltevolumen nach AwSV: $3.751,6 \text{ m}^3 \times 2 = 7.503 \text{ m}^3$

Das Rückhaltevolumen nach AwSV berechnet sich anhand des Innendurchmessers des Außenrings der Gärrestlager (28,2 m) sowie der Höhe des Außenrings (6,3 m), abzüglich des nicht zur Rückhaltung nutzbaren Volumens der Innenbehälterwände

(je 183,2 m³). Das Rückhaltevolumen je Behälter ist mit 3.751,6 m³ größer als die maximal je Behälter vorhandene Gärrestmenge (Bruttovolumen) von 3.619 m³.

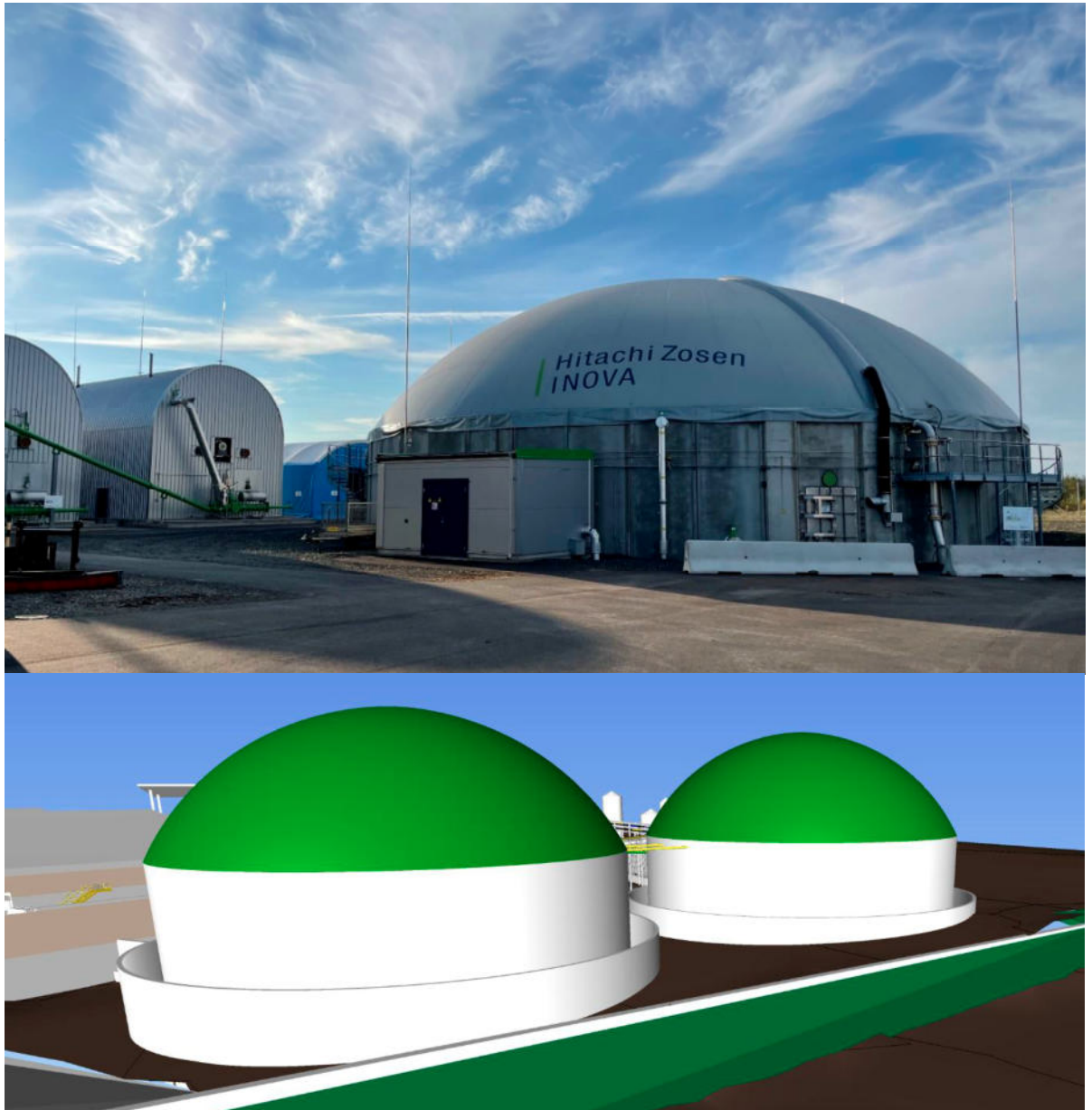


Abbildung 46: Gärrestlagertank

4.11.2 VERLADESTATION (BE 07)



Abbildung 47: Verladestation

Mit einer Verladestation am Gärrestlagertank wird der organische Flüssigdünger an Landwirte und Gärtner abgegeben. Neben der Befüllung der Tankfahrzeuge über einen Galgen ist es auch möglich, die Fahrzeuge über einen flexiblen Schlauch unten an der Verladestation anzuschließen und zu befüllen. Die Verlademengen werden über eine Durchflussmessung erfasst und in der Anlagensteuerung dokumentiert. Am Bedienterminal an der Verladestation kann die Verlademenge individuell für jedes Tankfahrzeug bestimmt werden.

Der Abfüllplatz muss nach der «Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)» als aufgekantete Betonplatte mit zentralem Abfluss und Sammelschacht als abflusslose Grube ausgeführt werden. Der Sammelschacht, ca. 1 m³ Fassungsvermögen, ist im Normalfall verschlossen. Das nicht verunreinigte Regenwasser kann über den zentralen Abfluss in das Regenrückhaltebecken fließen. Der Sammelschacht wird nur während des Abpumpens und Abfahrens des Gärrestes mittels eines Schalters geöffnet, um eventuell austretende Gärreste/ASL aufzufangen. In diesem Zeitraum ggf. anfallendes Niederschlagswasser wird ebenfalls im Sammelschacht aufgefangen. Nach dem Abtankvorgang wird der Sammelschacht wieder verschlossen. Nach Beendigung der Ausbringzeit oder bei Bedarf wird der Sammelschacht mittels mobiler Pumpe an einem Fahrzeug geleert und wieder verschlossen.



4.12 ROHRLEITUNGSBAU (BE 15)

Die Rohrleitungen werden entsprechend der zu transportierenden Medien und verfahrenstechnischen Anforderungen geplant.

Für die Materialauswahl im Rohrleitungsbau sind die Eigenschaften der zu transportierenden Medien (Korrosion, Abrasion, Temperatur, etc.) sowie die gültigen rechtlichen Vorschriften und Standards (z.B. AwSV, DVGW, etc.) ausschlaggebend.

Die Rohrleitungen werden teilweise oberirdisch und teilweise unterirdisch verlegt und erhalten, je nach zu transportierendem Medium, eine Dämmung mit Ummantelung und gegebenenfalls eine Begleitheizung.

4.12.1 BIOGASLEITUNGEN

Das System der Biogasleitungen besteht aus folgenden Medienleitungen

- Biogasleitung DN200-PN6
Leitung zwischen Abgang Fermenter und Gärrestlager
- Biogasleitung DN200-PN6
Leitung zwischen Abgang Fermenter und BGAA - Redundanzleitung
- Biogasleitung DN200-PN6
Leitung zwischen Gärrestlager mit Haubensystem und Notgasfackel/ BGAA
- Biogasleitung DN50-PN6
Leitung zwischen BGAA und Gärrestlager ("Reject-Leitung")
- Biogasleitung DN80-PN6
Leitung zwischen BGAA und Biogasheizkessel für die Prozesswärme

Das Rohbiogas wird aus dem Fermenter und den beiden Gärrestlagern zu den Gasverbrauchern durch erdverlegte Kunststoffleitungen transportiert, wie auch das sog. «Schlechtgas» aus der Biogasaufbereitung (BE 09) zu den Gärrestlagern.

Bei der Verlegung der Leitungen wird darauf geachtet, dass ein Mindestgefälle von 1% zwischen den geplanten Hoch- und Tiefpunkten eingehalten wird, um das entstehende Kondensat im sog. Freigefälle zum Tiefpunkt ablaufen zu lassen, da sich dort ein Kondensatsammler befindet. Die PE-HD Innenrohre werden mittels Elektroschweißmuffen miteinander verbunden. Die oberirdische Anbindung erfolgt durch eine Flanschverbindung.

Die oberirdischen Anbindeleitungen werden alle aus Edelstahl V4A hergestellt. Auch hier sind beide Leitungsenden mit Absperrarmaturen versehen. Die Durchmesser der jeweiligen Leitungen ergeben sich aus den spezifischen Durchflussmengen, ausgelegt ist das System für maximal 6 bar.

Die Rohre sind, je nach Verlauf, teilweise miteinander direkt verschweißt, im Bereich von Einbauten oder Abwinklungen werden Flanschverbindungen eingesetzt.

4.12.2 FLÜSSIGGÄRRESTLEITUNGEN

Das Gärrestleitungssystem besteht aus folgenden Medienleitungen und -materialien:

- Impfleitung DN250-PN10
Leitung zwischen Austragspumpe und Fermenter
- Austragsleitung DN250-PN10
Leitung zwischen Austragspumpe und Verteilung Schneckenpressen
- Befeuchtungsleitung DN80-PN10
- Gärrestleitung Da160-PN10
Leitung zwischen Presswassertank und Gärrestlager
- Austragsleitung Gärrest DN250-PN10
Leitung zwischen Gärrestlager und Verladestation

Der separierte flüssige Gärrest nach der Fermentation wird über ein Rohrleitungssystem von dem Zwischenbehälter als Teilstrom zur Befeuchtung der Substrate im Fermenter in den Behälter gepumpt, der größte Teil des Gärrestes wird allerdings zur Lagerung in die beiden Gärrestlagern gepumpt.

Der Stofftransport findet über erdverlegte Leitungen in einem Doppelrohrsystem statt. Das Doppelrohrsystem ist ein sog. Rohr-in-Rohr-System, bei dem das innere medienführende Rohr aus PE-HD hergestellt ist. Das äußere Rohr ist ein KG-Rohr und dient als Leckageerkennungssystem. Die PE-HD Innenrohre werden mittels Elektroschweißmuffen kraftschlüssig miteinander verbunden. Die oberirdische Anbindung erfolgt durch eine Flanschverbindung.

Die oberirdischen Anbindeleitungen sind, je nach Funktionseinheit, teilweise aus Stahl oder Edelstahl V4A. Zum Schutz gegen Frost in den kalten Jahreszeiten werden die Leitungen, die täglich zum Einsatz kommen, mit einer Rohrbegleitheizung ausgestattet, isoliert und mit einem Blechmantel versehen. Jeder Rohrleitungsstrang wird beidseitig mit Absperrarmaturen versehen.

Die Durchmesser ergeben sich aus den spezifischen Durchflussmengen, ausgelegt ist das System für maximal 10 bar.

Die Rohre sind, je nach Verlauf, teilweise miteinander direkt verschweißt, im Bereich von einbauten oder Abwinklungen werden Flanschverbindungen eingesetzt.

4.12.3 HEIZLEITUNGEN

Das System der Heizleitungen besteht aus folgenden Medienleitungen und Materialien:

- Wärmeversorgungsleitung DN80-PN6
- Leitung zwischen Biogas-BHKW, Wärmepuffer und Fermenter
- Wärmeversorgungsleitung DN40-PN6

..... Leitung zwischen Übergabepunkt BGAA und Wärme-
puffer
..... (Wärmeauskopplung)

Alle Leitungen sind mit einer Spreizung von 20 K und einer Vorlauf-/ Rücklauftemperatur von 80 °C/ 60 °C bzw. 160 °C / 140 °C berechnet. Die HT-Leitungen werden mit Kompensatoren zur Aufnahme der Längendehnungen ausgeführt.

Durch die hohen Vorlauftemperaturen von 160°C im Hochtemperaturnetz werde oberirdisch und in der Erde nur isolierte Stahlleitungen zum Einsatz kommen. Je nach Rohrverlauf und Einbaukomponente werden diese dann miteinander verschweißt oder mittels Flansch verschraubt. Die Verbindungsstellen werden im Nachgang nachisoliert um Wärmeverluste zu verhindern.

Im Niedertemperaturnetz können, aufgrund der Vorlauftemperaturen von max. 90°C, in der Erde isolierte Kunststoffrohre eingesetzt werden. Diese werden mittels Muffentechnik miteinander verbunden. Die oberirdischen Leitungsverläufe werden aus Stahlleitungen gebaut. Diese sind isoliert und mit einer Blechverkleidung geschützt.

Die Durchmesser der jeweiligen Leitungen ergeben sich aus den spezifischen Durchflussmengen, ausgelegt ist das System für maximal 6 bar.

Bei allen Rohrleitungen der Rohrtrasse werden nach der Montage Drucktest durchgeführt und Protokolle zum Nachweis der fachgerechten Montage erstellt.

4.12.4 BRAUCHWASSER-/ TRINKWASSERLEITUNGEN

Das System der Brauchwasser-/ Trinkwasserleitungen besteht ausfolgenden Medienleitungen und Materialien:

- Brauchwasser-/Trinkwasserleitung: DN40 bis DN25-VA, gedämmt
- Leitungen in der Annahmehalle

Die Verbindungen der Rohrleitungen und Formstücke erfolgt mittels Pressverbindungen.



Abbildung 48: Prozesswasserpumpe- Verrohrung

4.13 GÄRRESTKONDITIONIERUNG (BE 11, 12, 13))

4.13.1 GÄRRESTKONDITIONIERUNG (BE 11)

DMENSIONIERUNG DER BOXENKOMPOSTIERUNG

Als Gärrest fallen im Jahr 17.263 t mit einem TS von 38% sowie aus der Abtrennung mit dem Sandabscheider eine organisch mineralische Feinfraktion „Sand“ mit 3.076 t mit einem TS von 30% an. Die Dichte des gemischten Materials aus Gärrest und organisch mineralischer Feinfraktion wird mit 740 kg/m^3 angesetzt. Als Mischmaterial zur Einhaltung der „Grundregeln der Kompostierung“ (max. Wassergehalt, max. Dichte, ausreichendes Porenvolumen,...) wird ca. 50 Vol.-% (ca. $5.500 \text{ t} / 13.750 \text{ m}^3$) an frischem, abgesiebten Grüngut 0 – 30/40 mm (TS = 65%, Dichte 400 kg/m^3) beigemischt.

Die Dichte der Kompostierfraktion (Mischung aus Gärrest und frisch abgesiebt Grünut 0- 30/40 mm) wurde mit 630 kg/m^3 angesetzt, der Eingangswassergehalt liegt bei 57%. Dichte als auch Eingangswassergehalt können auf Grund von Schwankungen bei den beiden Eingangsmaterialien geringfügig variieren. Dies stellt kein Problem dar, solange die Grundregeln der Kompostierung eingehalten werden. Die Behandlungskapazität in der Boxenkompostierung wird bei jahreszeitlich gleichmäßig verteilter und kontinuierlicher Anlieferung für jährlich ca. 26.000 Tonnen/Jahr Inputmaterial bei einer Verweilzeit von etwa 3 - 4 Wochen ausgelegt.

Die Rotte findet witterungsgeschützt in geschlossenen Boxen statt. Dadurch kann von einer kontinuierliche Betriebsweise ausgegangen werden.

Auf Grund der teilweise bereits bestehenden baulichen Struktur ist eine Boxenbreite von ~ 5,15 m und eine Boxenlänge von ~ 22 m vorgegeben.

Wöchentlich werden 2 Boxen aufgesetzt. Die Boxen sind ausreichend groß dimensioniert um 2 Boxen je Woche aufsetzen zu können.

Die durchschnittliche Rottedauer in der Rottebox beträgt bei 8 Boxen ca. 4 Wochen.

Der Gärrest kommt bereits hygienisiert aus der vorgeschalteten Vergärungsstufe. Die Hygienisierung vom Grüngut erfolgt im Zuge des 4-wöchigen Kompostierprozesses in den geschlossenen Rotteboxen mit automatischer Temperaturüberwachung.

WASSERBILANZ – hydraulisches Schema

Die in der Boxenkompostierung anfallenden Wässer werden unterschieden nach:

-Prozesswasser (Sickerwasser) aus den Boxen
-Kondenswasseranfall aus dem Rohrleitungssystem
-Ammoniumsulfatlösung aus dem sauren Wäscher
-Biofiltersickerwasser

Es gibt ein bestehendes Sickerwassererfassungssystem mit einem zu erneuernden Sickerwassertank und ein bestehendes Regenrückhaltebecken (RRB) der Grüngutkompostierung. Für die Ammoniumsulfatlösung wird ein eigener Tank errichtet.

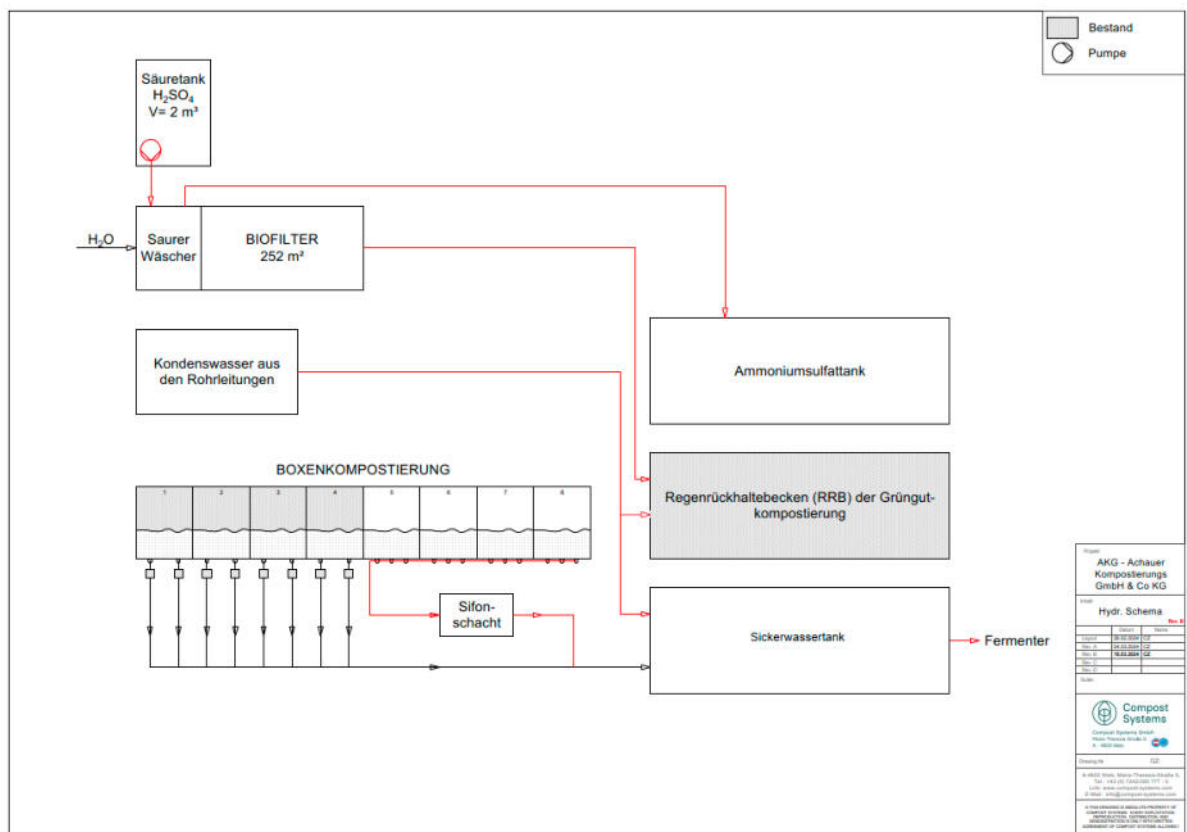


Abbildung 49: Hydraulikschema

Auf Grund des feuchten Eingangsrottegruts ist keine Bewässerung während des Rottevorganges vorgesehen.

Der Sickerwasseranfall aus den Belüftungsleitungen im Boxenboden ist hauptsächlich zum Zeitpunkt des Aufsetzens bzw. zu Rottebeginn (Zellwasser).

Die Belastung des Sickerwassers aus den Boxen entspricht abgepresstem Gärrest flüssig. Der Sickerwasseranfall aus den Boxen wird in Sifonschächten gesammelt und von dort in den Sickerwassertank geleitet. Aus dem Sickerwassertank wird es im Fermenter zur Einstellung des Wassergehaltes (Substitution von Frischwasser) verwendet. Die Zugabe zum Fermenter erfolgt am Anfang zusammen mit dem Substrateintritt.

Kondenswasser aus den Absaugrohrleitungen aus den Boxen fällt durch Abkühlung der abgesaugten Luft im Rohrleitungssystem der Boxenabsaugung an und ist gering organisch belastet. Das Gefälle im Rohrleitungssystem ist so ausgeführt, dass das Kondenswasser grundsätzlich in Richtung Wäscher fließt. Es sind mehrere Kondensatfallen zur Ableitung des Kondensats vorgehen. Der Anfall an Kondenswasser ist abhängig vom Temperaturgradienten zwischen abgesaugter Boxenluft und Umgebungstemperatur sowie Isolierungsgrad/Länge der Rohrleitung.

Das Kondenswasser wird entweder in den Zwischenlagertank oder ins Regenrückhaltebecken (RRB) abgeleitet. Bei Wasserbedarf im Fermenter (zur Einstellung des Wassergehaltes (Substitution von Frischwasser)) wird es in den Sickerwassertank geleitet. Andernfalls in RRB West (Substitution von Frischwasser) zur Befeuchtung in Grüngutkompostierung oder Einleitung in Kläranlage.

Ammoniumsulfatlösung (ASL) aus dem sauren Wäscher entsteht durch die Reaktion von Ammoniak in der abgesaugten Boxenluft mit der im Perkolatwasser des Wäschers gelösten Schwefelsäure. Der Anfall ist abhängig von der Konzentration an Ammoniak in der Boxenabluft. Bis zur weiteren Verwendung (Dünger in der Landwirtschaft oder weitere externe Aufbereitung zum Düngemittel) wird das ASL in einem Tank zwischengelagert.

Biofiltersickerwasser fällt hauptsächlich bei intensiven Niederschlagsereignissen (Starkregenereignissen) an, nur ein geringer Anteil ist durch Auskondensierung unter dem Biofilter zu erwarten. Die biologische Belastung ist gering.

Bisher entwässerte die Fläche auf der der Biofilter errichtet wird in das RRB der bestehenden Grüngutkompostierung. Zukünftig erfolgt die Einleitung ebenso in das bestehende RRB. Es tritt eine Verbesserung der Bestandssituation ein, da die eingeleitete Menge deutlich geringer als auch zeitlich verzögert zu Regenereignissen auftritt.

Für Versorgung von saurem Wäscher bzw. zur Biofilterbewässerung wird Brauchwasser aus der betriebseigenen Versorgung eingesetzt.

Im Wäscher ist zur Aufrechterhaltung der Funktion (Aufsättigung) eine Abschlammung mit teilweisem Wasserwechsel bzw. eine Ergänzung auf Grund von Verdunstung an der Wäscheroberfläche eine jährliche Brauchwassermenge von ca. 1.000 m³ notwendig.

Die Biofilteroberfläche muss in Zeiten hoher Sonneneinstrahlung (Temperatur dauerhaft > 30 °C) und wenig Niederschlag im Zeitraum April bis Oktober zur

Aufrechterhaltung optimaler Abbauleistung mit Rasensprengern benetzt werden. Hierzu sind etwa 250 l/h in diesen Sonnenstunden notwendig.

LUFTBILANZ

Die Belüftung jeder Box erfolgt über einen eigenen Ventilator. Grundsätzlich wird die Zuluft zu diesen Ventilatoren aus dem Bereich der Gärrestentwässerung abgesaugt. Dadurch erfolgt eine Mehrfachnutzung der Abluft und es kann bereits teilweise vorgewärmte Luft in die Boxen eingeblasen werden. Es laufen immer ausreichend Ventilatoren um einen mindestens 2,5-fachen Luftwechsel im Bereich der Gärrestentwässerung zu erreichen.

Laufen aus verfahrenstechnischen Gründen weniger Ventilatoren und wird somit weniger Luft abgesaugt wird mit einem zusätzlichen Abluftgebläse der erforderliche Luftwechsel hergestellt.

Die Kompostierboxen werden auf einen ständigen Unterdruck gehalten und über zwei Abluftventilatoren abgesaugt. Im Falle einer Toröffnung wird die Boxenabsaugung in den betroffenen Boxen durch Konzentration der Absaugung auf diese Boxen (Klappenschaltung) erhöht. In den Boxen mit geschlossenen Toren bleibt eine Grundabsaugung erhalten.

Grundsätzlich wird die Luft unterhalb des Materials eingeblasen. Die abgesaugte Menge aus der Box ist deutlich höher als die durch die Prozesslüfter eingeblasene Boxenzuluft. Die zusätzlich notwendige Luftmenge wird über Entlastungskappen aus einer Absaugleitung von der Annahmehalle/Aufbereitung/Vorlagedosierer entnommen.

Die Grundabsaugung der Annahmehalle/Aufbereitung bzw. des Vorlagedosierers wird durch diese Maßnahme hergestellt.

Zusätzlich kann durch einen eigen Absaugventilator die Absaugleistung in diesem Bereich (z.B. bei Materialmanipulationsarbeiten) erhöht werden.

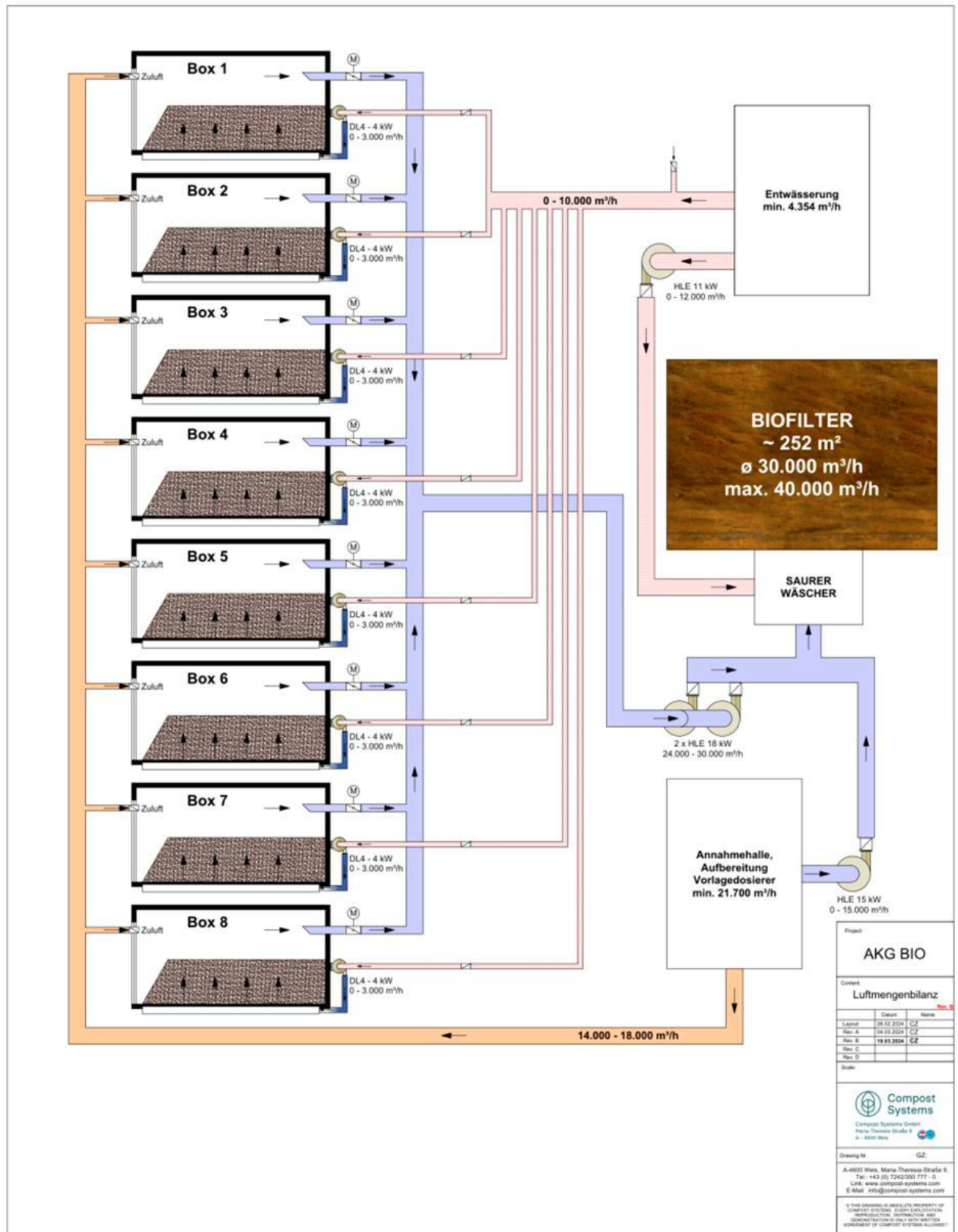


Abbildung 50: Lüftungsschema

BIOLOGIELUFT

Im Boxenboden (4 Boxen Bestand, 4 Boxen neu) befinden sich Belüftungskanäle über die das Material gleichmäßig belüftet wird. Die Belüftung erfolgt diskontinuierlich. Die Boxen werden standardmäßig im Druckbetrieb betrieben, d.h. Luft aus der Entwässerung wird dort abgesaugt und in das Rottegut eingeblasen.

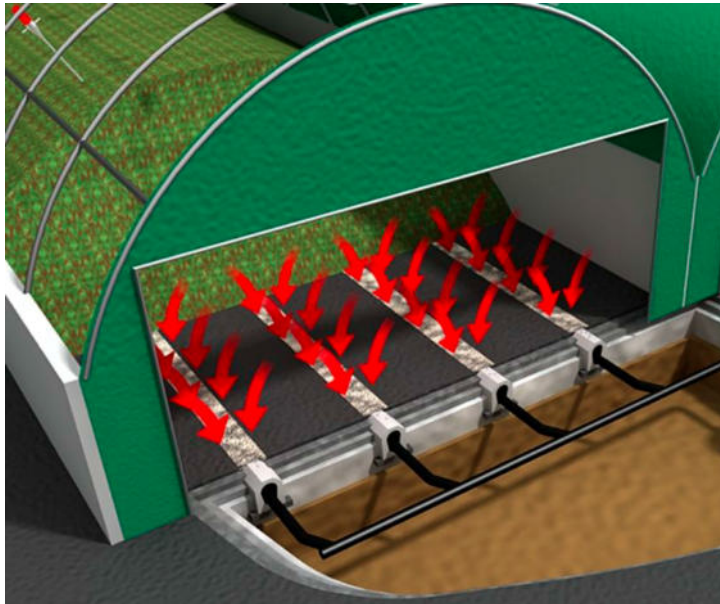


Abbildung 51: Schema der Druckbelüftung

Die installierte elektrische Anschlussleistung beträgt je Box 4 kW. Der Luftaustausch des Belüftungssystems wurde auf > 3 fachen Austausch an Biologieluft bezogen auf das Rottevolumen ausgelegt. Die Biologielüfterlauf- und Pausenzeiten werden für jede Box an Hand der Materialtemperatur gesteuert. Die Temperaturen werden mit WLAN Signal an die Steuerungssoftware übermittelt und die optimalen Belüftungsintervalle errechnet (im Steuermodus „Temperaturgesteuert“). Somit ist eine optimale Belüftung bei gleichzeitiger Minimierung des Energieverbrauchs sichergestellt. Die Belüftung findet zyklisch, abhängig von der Materialaktivität statt - aufgrund der Erfahrungen von bestehenden Anlagen kann mit einer Lüfterlaufzeit von etwa 50 bis 60 % gerechnet werden (max. 4 - 5 Lüfter laufen gleichzeitig).

BOXENLUFT

Aus jeder Box wird kontinuierlich am Boxenende mit leichtem Unterdruck abgesaugt. Zum Druckausgleich sind an jedem Boxentor Zuluftöffnungen installiert, wodurch Luft aus der Aufbereitung/Annahme eingesaugt wird. Die Absaugung aus den Boxen erfolgt über zwei parallel arbeitende Ventilatoren mit einer elektrischen Anschlussleistung von je 15 kW.

Die Absaugung aus den Boxen erfolgt kontinuierlich, die Absaugmenge wird an die jeweiligen Betriebsmodi mittel Frequenzumrichter angepasst. Zu Zeiten wo Materialmanipulation in den Boxen stattfindet (Aufsetzen/Umsetzen/Entleeren) wird die Absaugmenge auf die betroffenen Boxen konzentriert und die anderen weiterhin geschlossenen Boxen nur mit einer Mindestabsaugmenge versorgt. Sind alle Boxen geschlossen wird die frei wählbare Absaugmenge eingestellt.

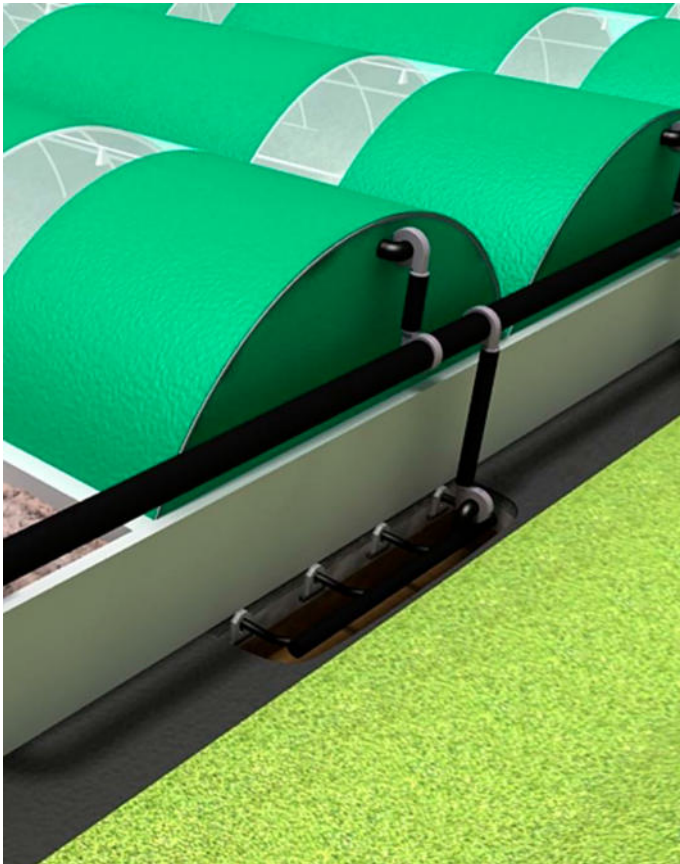


Abbildung 52: Schema der Boxenabsaugung

Die Boxenlüfter wurden auf einen maximalen Luftwechsel von etwa dem 5 fachen Boxenvolumen ausgelegt.

ABLUFTREINIGUNG

Die Abluftreinigung wird neben der Halle positioniert und besteht aus einem Biofilter mit vorgeschaltetem sauren Wäscher zur Ammoniakabscheidung und Konditionierung der Biofilterzuluft. Die Auslegung und der Aufbau entspricht gemäß Herstellerangaben der VDI 3477.

Saurer Wäscher

Die abgesaugte Luft aus den Kompostboxen ist geruchs- und ammoniakbeladen. Die Abluft wird zuerst über dauerbenetzte Füllkörper im sauren Wäscher geleitet um eine Abscheidung von Ammoniak sowie eine Aufsättigung zu erreichen und so optimal

konditioniert zum Biofilter weitergeleitet. Der Wäscher wird in Kunststoff gebaut und ist mit Füllkörpern und Waschdüsen ausgestattet. Er wird vorgefertigt zur Baustelle geliefert. Im Wäscher ist auch ein entsprechender Technikraum für die witterungsgeschützte Aufstellung der Pumpen und Messtechnik.

Biofilter

Der Biofilter dient zur Beseitigung von Gerüchen und organischen Verbindungen durch Biofiltration. Die biologische Reinigung von Abgas durch Biofilter kann dort angewendet werden, wo luftverunreinigende Stoffe vorliegen, die biologisch abbaubar sind. Der Stoffabbau erfolgt durch Mikroorganismen, die auf einem festen Träger (Biofiltermaterial) angesiedelt sind. Die Materialien sind als Schüttschichten angeordnet, die vom Abgas durchströmt werden.

Die luftverunreinigenden Stoffe aus dem Abgas werden an der Oberfläche der Trägersubstanzen adsorbiert und durch die Mikroorganismen abgebaut.

Die Abgasinhaltsstoffe werden von den Mikroorganismen umgesetzt, wobei bei den reinen Kohlenwasserstoffverbindungen der Abbau zu Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O) erfolgen kann. Schwefel- und stickstoffhaltige organische Verbindungen können bis zum elementaren Schwefel bzw. zum elementaren Stickstoff abgebaut werden. Die Abbaubarkeit (Schadstoffumsatz) in der Filterschicht ist abhängig von der Reaktionsgeschwindigkeit, der Verweilzeit des zu reinigenden Gases im Filter sowie von der Konzentration des Schadstoffes. Die Reaktionsgeschwindigkeit kann von der Konzentration und Art der Abgaskomponenten, der Anzahl, Art und Aktivität der Mikroorganismen, der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und dem pH-Wert abhängen.

Der Biofilter wird als offener zweilagiger Flächenfilter ausgeführt. Er besteht aus einem aufgeständerten Kunststoffboden zur gleichmäßigen Anströmung sowie einer Wurzelholz/Holzfüllung als Trägermaterial zur Abluftreinigung und ist von einer Betonmauer umgeben. Seitlich, zu den glatten Betonwänden, wird der aufgeständerte Kunststoffboden mittels PE-Folie angebunden um einen Luftaustritt entlang der Betonwand zu verhindern. Die Anströmung des Biofilters erfolgt von unten über den aufgeständerten Rostboden.

Das Füllmaterial ist zweilagig aufgebaut – über dem Kunststoffboden zur gleichmäßigen Luftverteilung befindet sich eine erste Schicht aus geschreddertem Wurzelholz 40 – 80 mm mit ca. 50 cm Höhe (Anströmschicht) und ein ca. 250 cm hohes Gemisch aus Rinden/Hackschnitzel 20 – 40 mm (Reinigungsschicht). Die Schütthöhe beträgt in Summe ca. 2,5 m, die Filterfläche ca. 252 m^2 und das Filtermaterialvolumen etwa 630 m^3 .

Die Filterflächenbelastung beträgt nominell ca. 119 $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ (vgl. Tabelle 14 «nominell») und kann kurzfristig im Zuge von Materialbewegungen in den Boxen auf ca. 160 $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$ (vgl. Tabelle 14 «maximal») erhöht werden. Die Verweilzeit liegt bei ca. 57 - 76 Sekunden um eine ausreichende Reinigungswirkung für Geruchsstoffe gewährleisten zu können.

Die Abluftreinigungsanlage (Biofilter und saurer Wäscher) wurde so dimensioniert, dass ein Emissionsfaktor von 500 GE/m³ unterschritten wird.

Um ein optimales Funktionieren der biologischen Filteranlage zu sichern, werden der Biofiltergegendruck sowie die Zulufttemperatur zum Biofilter und die Materialtemperatur kontinuierlich gemessen. Zusätzlich wird der Wassergehalt des Biofiltermaterials monatlich kontrolliert. Um einer Austrocknung des Biofiltermaterials und damit einer verminderten Funktionsfähigkeit vorzubeugen, ist die gezielte Bewässerung des Biofilters mit Brauchwasser vorgesehen. Das Filtermaterial wird periodisch ausgetauscht, wobei die Tauschzyklen an der Funktionstüchtigkeit des Materials orientiert werden.

Betriebsart	Abluftmenge [m ³ /h]	Fläche [m ²]	Füllhöhe [m]	Flächenbelastung [m ³ /m ² h]	Verweilzeit [s]
nominell	30.000	252	2,5	119	76
maximal	40.000	252	2,5	159	57

Tabelle 14: Biofilterauslegung

Zum Schutz der Funktionsfähigkeit des Biofilters werden sowohl die Biofilterzulufttemperatur als auch die Biofiltermaterialtemperatur ständig überwacht. Im Falle einer Überhitzung des Biofilters werden von der Steuerung automatisch Maßnahmen ergriffen (Erhöhung der Bodenabluft, Reduktion Anzahl laufender Prozesslüfter), um den Biofilter vor Überhitzung zu schützen.

Um die Biofilterfunktion über die komplette Biofilterhöhe aufrecht erhalten zu können, muss in den Sommermonaten, bei Außenlufttemperaturen über einen längeren Zeitraum von über 30°C die Austrocknung der Biofilteroberfläche durch die Sonnenstrahlung kompensiert werden. Als praxistaugliche Lösung hat sich die Positionierung von mehreren gleichmäßig über den Biofilter verteilten Gartensprenger bewährt. Die Bewässerung findet mit Brauchwasser statt. Eine Bewässerungsdauer von ca. 1h pro Tag ist dabei ausreichend, die geringe verbrauchte Wassermenge kann in der gesamten Wasserbilanz der Anlage vernachlässigt werden.

Erfahrungsgemäß hat das Biofiltermaterial in der gegebenen Anwendung eine Standzeit von etwa 3 - 5 Jahren. Der Wechsel dauert etwa einen Arbeitstag, die Boxenabsaugung wird in dieser Zeit auf "0" reduziert. Während des Wechsels des Biofiltermaterials erfolgt keine Einbringung von frischem Material. Für das in Rotte befindliche Material stellt eine Reduktion der Belüftung für diesen kurzen Zeitraum kein Problem dar.

Gemäß VDI Richtlinie 3477 wird die Biofilteroberfläche von pflanzlichem Bewuchs weitgehend freigehalten, bei Bedarf gemäht sowie das Mähgut entsprechend entfernt.

BAULICHE ANLAGEN

Die Kompostierungsboxen werden in einer bestehenden Halle eingebaut. Teilweise werden vorhandene Wände nach Prüfung der statischen Eignung weiterverwendet bzw. entsprechend in der Höhe angepasst. Zusätzlich müssen auch neue Boxenwände bzw. Boxendecken errichtet werden.

Rotteboxen

Es werden 8 Rotteboxen (davon 4 teilweise Bestand) errichtet bzw. adaptiert. Die inneren Abmessungen der Boxen sind ~ 5,15 m breit, 5,60 m hoch und weisen eine Länge von ~ 22 m auf. Die Box ist dreiseitig mit ca. 5,80 m hohen Stahlbetonwänden umschlossen. Der Boxenboden wird in Stahlbeton (ca. 20 cm) mit entsprechendem Unterbau ausgeführt. Die Boxendecke besteht ebenfalls aus Stahlbeton. Eine Beschreibung zum Boxen Neu – bzw. Umbau findet sich im Baugenehmigungsantrag zu den baulichen Anlagen.

Jede Box ist mit einem eigenen hydraulisch betätigten Boxentor verschlossen. Für die Montage der Hubzylinder wird im Stirnbereich der Boxenwände eine Verbreiterung auf 35 cm Wandstärke durchgeführt. Das Tor öffnet nach oben, die Scharniere sind an einem neu zu errichtenden horizontalem Überlager angebracht. Die Ölversorgung zum Öffnen/Schließen erfolgt über ein zentrales Hydraulikaggregat.

In den horizontalen Überlagern werden entsprechende Zuluftöffnungen für die Luftzuführung vorgesehen. Diese Luft wird mittels einer Rohrleitung direkt der Anlieferhalle, Aufbereitung, Vorlagedosierung entnommen.

Kompostierungstechnologie

Die eingesetzte Belüftungstechnik wurde zur kontrollierten aeroben Rotteführung entwickelt und bereits auf über 150 nationalen und internationalen Anlagen erfolgreich eingesetzt. Sie ermöglicht eine kontinuierliche Sauerstoffversorgung des Rottekörpers unabhängig vom Umsetzzyklus. Geruchsintensive Umsetzungsvorgänge können so auf ein technisch notwendiges Minimum reduziert werden.

Die eingebauten Belüftungsrohre sind standardmäßig für den Druckbetrieb ausgelegt.

Die Belüftung in den Rotteboxen erfolgt durch die Betonbelüftungsrohre, die kontinuierliche Mietemperaturüberwachung über Funkmesslanzen liefert die Steuerungsdaten für die Belüftungsventilatoren. Die Visualisierung des Rotteverlaufes sowie eine etwaige notwendige Anpassung der Steuerungsparameter erfolgen über eine Steuerungssoftware.

Belüftungsrohre und Siphonschächte

Als verfahrenstechnische Maßnahme ist nur die Verlegung der Belüftungsrohre in den Boxen 5 bis 8 von Bedeutung. Das bestehende System in den Boxen 1 bis 4 wird nicht verändert. Unter den Rohren befindet sich eine ca. 10 cm starke Magerbetonschicht zur Bettung der Belüftungsrohre, die einzelnen Schichten werden bis zum Rohr eingebracht bzw. direkt an das Rohr anbetoniert. Die Rohre selbst sind 1 m lang,

für eine dauerhafte Abdichtung ist eine integrierte Dichtung zwischen den Rohren verbaut.

Die Belüftungsrohre sind mit Kunststoffrohren (DN200) mit den Belüftungsventilatoren (je ein Ventilator pro Box) verbunden. Zusätzlich gibt es noch zur Gewährleistung der Sickerwasserabfuhr eine Verbindung von jedem Belüftungsstrang zu dem Siphonschacht.

Boxenventilation (HLE)

Auf dem Boxendach jeder Box liegen zwei Absaugstellen. Über ein zentrales Abluftrohr werden alle Boxen gleichzeitig abgesaugt. Zuluftklappen über den Boxentoren ermöglichen einen Luftstrom von „vorne“ nach „hinten“.

Biologielüfter

Je ein Biologielüfter versorgt je Box das Rottematerial. Die Biologielüfter werden auf dem Boxendach aufgestellt.

Lüfter Absaugung Entwässerung

Als zusätzliche Absaugung in der Entwässerung zur Erhöhung der Luftwechselrate wird ein eigener Lüfter verwendet.

Lüfter Absaugung Annahmehalle/Aufbereitung/Vorlagedosierer

Als zusätzliche Absaugung in der Annahmehalle/Aufbereitung/Vorlagedosierer zur Erhöhung der Luftwechselrate wird ein eigener Lüfter verwendet.

Schaltschrank

Der Schaltschrank wird in einem isolierten Container witterungsgeschützt aufgestellt. Vom Schaltschrank aus werden die 8 Belüftungs-, 2 Boxenabluf-, der Annahme/Aufbereitungsventilator sowie die Absaugung der Entwässerung versorgt, ebenso ist die erforderliche Messtechnik mit dem Schaltschrank verbunden. Über eine Ethernetverbindung hält der Schaltschrank Verbindung zur Visualisierungssoftware.

Abluftreinigung

Der Biofilter mit saurem Wäscher dient der Abluftreinigung der abgesaugten Boxenluft. Die seitliche Begrenzung des Biofilters übernehmen ca. 3 m hohe Betonwände. Die Aufstellfläche des Biofilters wird flüssigkeitsdicht ausgeführt, eventuell anfallende Wässer werden über einen Einlaufschacht zum Regenrückhaltebecken Bestand abgeleitet.

Der saure Wäscher wird vorgefertigt in Kunststoff geliefert. Über eine Lufteintrittsöffnung strömt die Zuluft ein und wird über die Füllkörper geleitet. Der Austritt zum Biofilter erfolgt über eine Luftaustrittsöffnung, die Verbindung zum Biofilter wird über eine dicht angeschlossene Rohrleitung hergestellt. Der Wäscher wird auf einer Fundamentplatte in Ortbeton aufgestellt.

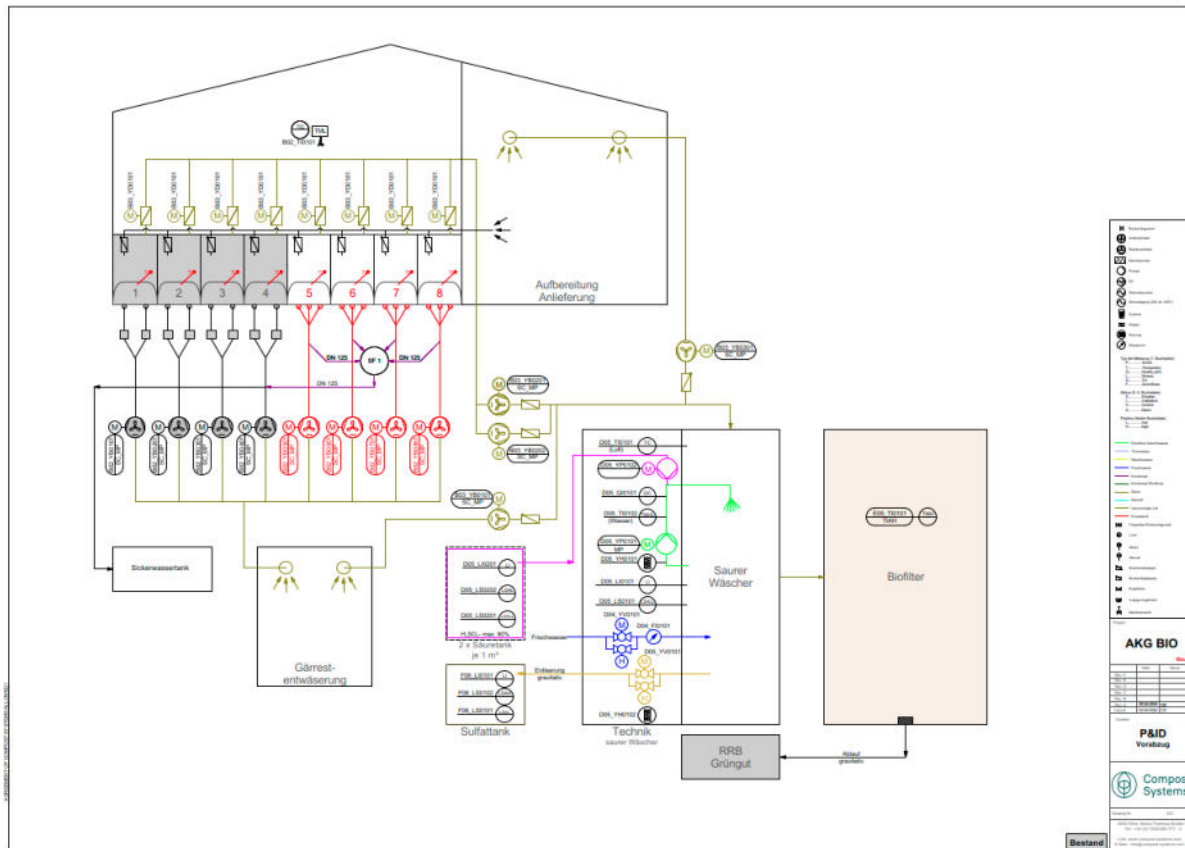


Abbildung 54: R&I Schema der Gärrestkonditionierung

4.13.2 GÄRRESTAUFBEREITUNG (BE 12)

Mit dem Austrag der nachgerotteten Gärreste haben diese einen gesicherten Reifegrad von Rottegrad III erreicht. Damit unterliegen die erzeugten Komposte und ihrer Emissionen nicht mehr dem Regime der AwSV.

4.13.3 KOMPOSTLAGER (BE 13)

Die aus den Rotteboxen ausgetragenen Kompostmateriaelen werden in den Kompostierungshalle abgesiebt und nochmals von FE-Material befreit. Der Fertigkompost wird zur Nachreife vor der Abfuhr und Verwertung vor der Halle im Freien gelagert.

Das Produkt Fertigkompost wird, wie bislang, durch die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. hinsichtlich seiner Qualitätseigenschaften überwacht. Lediglich die Kompostchargen mit einwandfreien Eigenschaften dürfen unter dem Gütesiegel der BGK vermarktet werden.

5 ELEKTROTECHNIK

5.1 NIEDERSpannungsVERTEILUNG (BE 17)

Die Niederspannungsanlage wird in einem separaten und klimatisierten Containermodul oder einem Raum naheliegend zum Fermenter installiert. Die Längen der Hauptkabelwege werden so aufs Minimum reduziert. Das Containermodul oder der Raum werden nach den lokalen Sicherheitsnormen geplant und gebaut. Die Niederspannungsverteilung ist für die Spannungen 3 x 400V/230V, 50 Hz mit einem Erdungssystem nach TN-S geplant und gebaut. Die Luftzirkulation für die Kühlung wird durch Ventilatoren in den Schränken gewährleistet. Eine Wartungssteckdose und eine LED Lampe sind in den Schränken ebenfalls eingebaut. Für jeden Einspeiseschalter in einem Schrank wird eine Leistungsmessung implementiert (z.B. Janitza UMG96). Die Messwerte werden ans Prozess-Leitsystem zur Auswertung und Speicherung übermittelt.

5.2 NOTSTROMVERSORGUNG (BE 18)

5.2.1 UNTERBRUCHSLOSE SPANNUNGSVERSORGUNG (USV)

Bei einem Spannungsausfall der Versorgungsspannung übernimmt die USV die Versorgung der folgenden gelieferten Anlageteile:

- Anlage-Steuerung
- Visualisierung
- Verdichter der Fackel
- Stützluftgebläse der Gasspeicher

Sämtliche Instrumente sind mit in den auf der Anlage installierten remote I/O's verbunden. Diese remote I/O's sind abgesetzte Einheiten der Steuerung, welche über die USV gespeist werden.

- Leistung der USV ~10 kW
- Spannung der USV 400 VAC
- Batterieunterstützung 30 min

5.2.2 NOTSTROMGENERATOR

Der Notstromgenerator speist die Niederspannungshauptverteilung. Dadurch sind sämtliche Verteilungen im Falle eines Ausfalls der Versorgungsspannung über den Notstromgenerator weiterhin versorgt.

Der Steuerung des Generators erkennt den Ausfall der Versorgungsspannung und startet automatisch. Die Aufstartzeit des Generators kleiner ist als 5 Minuten. In diesen 5 Minuten übernimmt die USV die Versorgung der oben genannten Verbraucher.

Durch die kurze Hochlaufzeit des Generators kann die USV-Anlage klein gehalten werden.

Sämtliche Verbraucher, welche an durch den Generator versorgte Verteilungen angeschlossen sind, können bei Bedarf im Rahmen der zur Verfügung stehenden Leistung des Notstromgenerators über die Steuerung zugeschaltet werden.

Verbraucher, welche dauerhaft mit dem Notstromgenerator verbunden sind:

- Rührwerksantrieb
- USV (10kW)
- Stützluftgebläse des Gasspeichers
- Verdichter der Fackel

Die Zuleitungen vom Versorger und vom Generator zur Niederspannungshauptverteilung sind elektrisch verriegelt, um sicherzustellen, dass zur selben Zeit nur von einer Leitung eingespeist werden kann.

Je nach Ausführung des Notstromgenerators kann die Rückschaltung zur Spannungsversorgung des Netzbetreibers über schwarz erfolgen oder automatisch synchronisiert werden.

Die Steuerspannung für die Schaltanlage ist 24 V DC und wird von der lokalen unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) gespeist. Die Ausgangsspannung der USV beträgt 230 V AC und speist das Leitsystem und einige wichtige Prozesstechnikkomponenten, um ein «sicheres Abfahren» der Anlage zu ermöglichen. Die verfügbare Leistung der USV beträgt 10 kW für 30 Minuten.

Im Falle eines längeren Unterbruches der Versorgungsspannung kann ein Notstromgenerator die Sicherstellung der notwendigsten betrieblichen Vorgänge sicherstellen.

5.3 FREQUENZUMRICHTER

Um die Drehzahl verschiedenster Motoren zu regeln werden Frequenzumrichter (FU) eingesetzt. Die FUs werden direkt in der Niederspannungsverteilung eingesetzt und übertragen die Signale zum Prozess-Leitsystem via Buskommunikation.

Mögliche Hersteller der Frequenzumrichter sind Danfoss, Siemens oder Allen Bradley.

5.4 VERKABELUNG / E-RAUM MODULE

Abgesetzte Steuerschränke (RIO Boxen) sind über die Anlage verteilt, so dass die Längen der Kabelwege zu Instrumenten und Aktuatoren reduziert werden. Die RIO Boxen sind über einen Feldbus mit dem Hauptrechner verbunden. Abhängig von den Distanzen werden auch Glasfaserverbindungen zum Hauptrechner eingesetzt. Autonome Systeme kommunizieren per Busprotokoll mit dem Prozess-Leitsystem. Der Signalaustausch kann auch hartverdrahtet erstellt werden. Eine Bedienstation ist in der Warte installiert. Eine weitere Bedienstation kann im Schaltraum platziert werden, wo sich auch der Hauptrechner des Prozess-Leitsystems befindet.

5.5 INSTALLIERTE ELEKTRISCHE LEISTUNG

Bezeichnung	Beschreibung	Leistung [kW]	Anzahl	Gesamtleistung [kW]
Kernmodul				
Eintragungssystem: Stopfschnecke	Eintragstopfschnecke	11,0	1	11,0
Befeuchtungssystem (Standard System)	Presswasserpumpe zur Befeuchtung (Standard System)	3,0	1	3,0
Fermenter Bioabfall (PF1800)	Rührwerk Fermenter	22,0	1	22,0
	Diverses - Messtechnik, Zentralschmierung etc.	1,0	1	1,0
Wärmeverteilung (PF1300/PF1500)	Hauptumwälzpumpe Fermenter	2,0	1	2,0
	Umwälzpumpen Heizgruppen Fermenter (1,2 + 0,5kW)	1,6	1	1,6
Austragspumpe Bioabfall SD	Hydraulik Austragspumpe, Schieber	15,0	1	15,0
Steuerung	Kleinverbraucher	1,0	1	1,0
	Klimagerät für Steuerungsraum/Container	2,0	1	2,0
Entwässerung				
Schneckenpresse Kom+Press	Presse Entwässerung 1	15,0	2	30,0
	Hydraulik-Aggregat Stauklappe Presse 1	1,5	2	3,0
	Diverses - Messtechnik, etc.	1,0	2	2,0
	Kran mit elektrischem Kettenzug	3,0	2	6,0
H2 Speed Screen	Presswasserpumpe Speed Screen	5,5	1	5,5
	Heizkabel Presswasserleitung	1,0	1	1,0
	H2 Speed Screen	5,0	1	5,0
	Rührwerk Zentraltank	3,0	1	3,0
Presswassersystem	Transferpumpe VX136 - 105QM - 16 m3/h	5,5	1	5,5
	Heizkabel Presswasserleitung	2,0	1	2,0
Lagerung Gärgut				
Verladestation	Drehkloßpumpe Verladestation	15,0	1	15,0
	Pumpe Sammeltschicht	2,2	1	2,2
	Diverses - Messtechnik, etc.	1,0	1	1,0
Gasspeicher	Stützluftgefäße Doppelmembranabdeckung	0,3	2	0,6
Nebenanlagen				
	Kompressor Druckluftzerzeugung	4,0	1	4,0
Bunker-/Schmutzwassersyst.	Tauchmotorpumpe in Sammeltschicht Tiefenb.	1,5	1	1,5
	Abwasserpumpe/Fäkalenpumpe - Vortex 200 (20-25 m3/h)	1,5	2	3,0
Biogasverwertung				
Biogasaufbereitung	Biogasaufbereitung inkl. Vorbehandlung bei Nennlast	35,0	1	35,0
	Aussenbeleuchtung	2,0	1	2,0
Bioabfallaufbereitung				
Abfall-Zerkleinerer	Crambo 3400 E GE	160,0	1	160,0
Sieb- und Fördertechnik				
	Magnetband	2,2	1	2,2
	Zuführband 1 - Siebanlage	4,0	1	4,0
	Austragsband - Crambo	7,5	1	7,5
	Zuführband 1 - Fermenter	22,0	1	22,0
	Austragsband - Bunker	3,0	1	3,0
	Sieb Multistar Mittel	5,5	1	5,5
	Windsichter Mittelsieb	11,0	1	11,0
	Sieb Multistar Grob	5,5	1	5,5
Dosiercontainer				
Getriebemotor für Kettenantrieb	Siemens LE90ZLR4PFW	1,5	2	3,0
	Fremdlüfter	97,0	2	194,0
Getriebemotor für Fräswalzenantrieb	Siemens LE160MPB4P	11,0	4	44,0
Abluftsystem				
Lüftung Boxen	Drucklüfter	4,0	8	32,0
	Absaugventilatoren	18,0	2	36,0
Lüftung Annahmehalle	Absaugventilatoren	15,0	1	15,0
Lüfter Entwässerung	Absaugventilatoren	11,0	1	11,0
Zirkulationspumpe saurer Wäscher	Pumpe	5,5	1	5,5
Säuredosierpumpe		0,1	1	0,1
Hackschnitzelkessel				
Verbrennungsluftventilatoren	Primärluftventilator	1,1	1	1,1
	Sekundärluftventilator	2,2	1	2,2
	Rauchgasventilator	7,5	1	7,5
Materialzufuhr	Silo	4,0	1	4,0
	Stoker	7,5	1	7,5
Biogas-BHKW				
Komponenten im Dauerbetrieb				
	Motor Kühlwasserpumpe	7,5	1	7,5
	Gemischkühlwasserpumpe	1,3	1	1,3
	Heizungspumpe	1,3	1	1,3
	Steuerung / Messung	0,5	1	0,5
Leistungsgeregelte Komponenten				
	Notkühler	7,8	1	7,8
	Gemischkühler	3,9	1	3,9
	Zuluftventilator	1,8	1	1,8
Optionale Komponenten				
	Gasverdichter	1,5	1	1,5
	Gaskühlung	3,4	1	3,4
	Gasnacherwärmung	0,3	1	0,3
	Klimagerät Schallschranke	1,5	1	1,5
	Pumpe Öl volumenerweiterung	0,1	1	0,1
	Speicherentladepumpe	0,8	1	0,8
Bei stehendem BHKW				
	Motorvorenwärmung	6,0	1	6,0
	Önachfüllpumpe	0,7	1	0,7
Redundanzkessel				
Brenner				
	Ölförderpumpe	1,0	1	1,0
	Begleitheizung Ölverrohrung	0,5	1	0,5
	Optional: Heizdiankbeheizung	0,0	0	0,0
	Gebäude	1,5	1	1,5
Kessel				
	Umwälzpumpe	4,5	1	4,5
	Steuerung / Messung	1,0	1	1,0
Gärrettskonditionierung				
Boxenlüfter				
	Bestand Ventilatoren RD64	1,5	4	6,0
	neue Ventilatoren DL4	4,0	4	16,0
	Boxenlüfter HLE	18,0	2	36,0
Hallenventilatoren				
	Annahmehalle	15,0	1	15,0
	Entwässerung	11,0	1	11,0
Wäscher				
	Zirkulationspumpe	5,5	1	5,5
	Säuredosierpumpe	0,1	1	0,1
CO2-Verflüssigung				
CO2-Verflüssigung				
		155,0	1	155,0
Sonstiges				
Hallen-, Platzbeleuchtung, Betriebsgebäude, Pumpen etc.	ca. 10 % pauschal			100
Installierte elektrische Leistung				1160,8

Tabelle 15: Auflistung elektrischer Leistungen

6 LEITTECHNIK (BE 19)

6.1 PROZESS-LEITSYSTEM (PLS)

Das PLS ist gemäss Stand der Technik in die Anlage integriert. Mögliche Lieferanten der Technik sind Siemens, Valmet oder andere Lieferanten, welche einen weltweiten Service anbieten.

Fernzugriff auf das PLS soll für den Anlagen- und den PLS-Lieferanten via Internet gewährleistet werden.

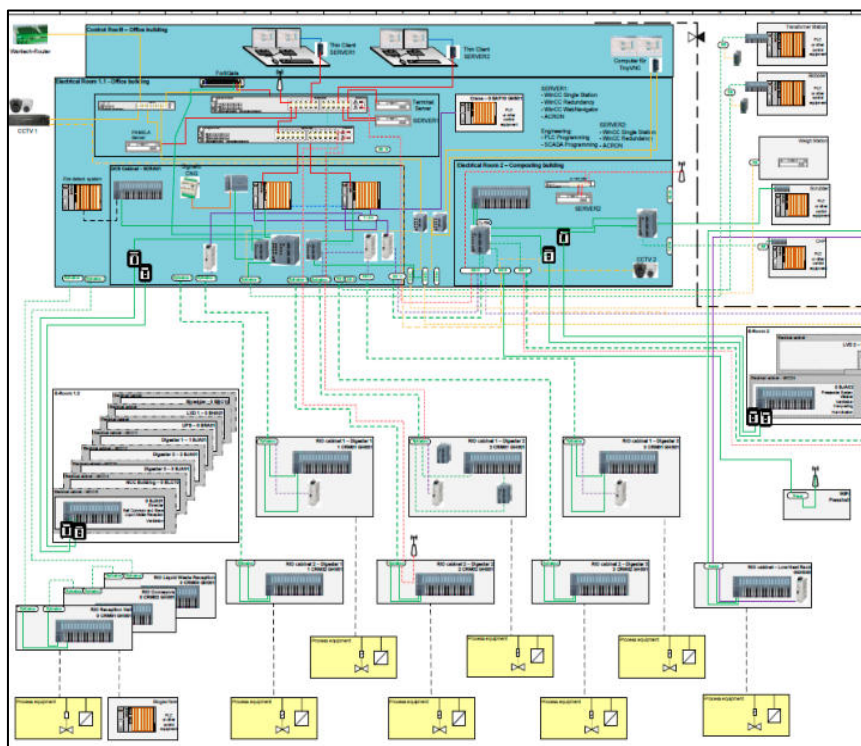


Abbildung 55: PLS-Schema



Abbildung 56: Niederspannungsverteilung



Abbildung 57: Einhausung Niederspannungsverteilung / Steuerung

6.1.1 VISUALISIERUNG

Prozesstechnik wird mit Übersichten und detaillierten Diagrammen auf der PLS visualisiert. Verriegelungen werden auch auf einer separaten Seite dargestellt, damit die Ursache der Verriegelung ersichtlich ist. Alle relevanten Parameter und Zustände einer Komponente, welche mit dem PLS verbunden sind, können auf der Visualisierung überwacht werden. Wichtige Regelvariablen sind mit Passwörtern vor Manipulationen geschützt. Das Bedienpersonal ist in der Lage Verlaufdiagramme (Trends) und Protokolle (Reports) mit dem PLS zu erstellen, so dass der Vergärungsprozess im Detail überwacht werden kann. Die Daten können im Excel Format aus dem Leitsystem ausgelesen werden. Dies ist hilfreich bei der Erstellung von Tages-, Monats-, und Jahresrapporten. Statusnachrichten und Alarme mit unterschiedlichen Prioritäten werden in einer Ereignis- und Alarmliste angezeigt und zeitlich sortiert.

Der Status einer Komponente wird in verschiedenen Farben angezeigt; z.B. Error/Fehler = rot, Handbetrieb = gelb, Normaloperation/Aktiv = grün, standby = blau.

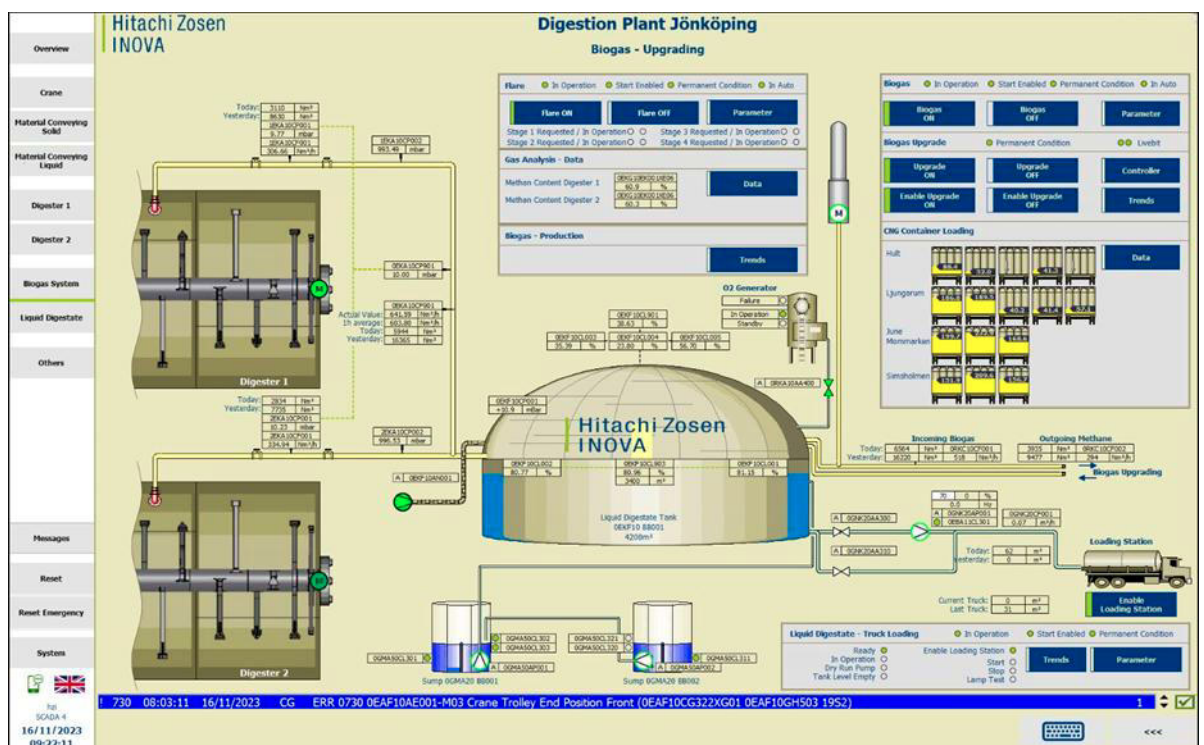
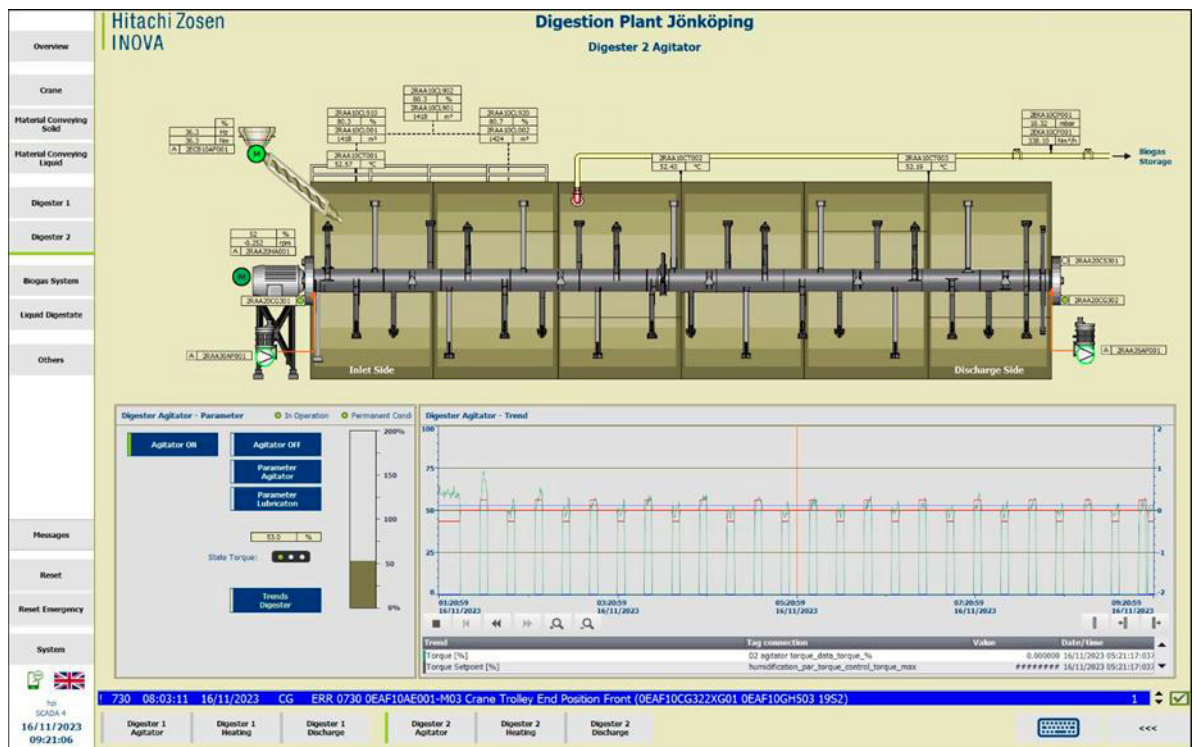


Abbildung 58: Visualisierung der Gesamtanlage

6.1.2 TELE ALARM SYSTEM

Im PLS wird ein Tele Alarm System implementiert. Das Tele Alarm System sendet Textnachrichten an vordefinierte Mobiltelefone, welche das Bedienpersonal im Schichtbetrieb bei sich trägt. Die Textnachrichten informieren das Bedienpersonal und/oder den Schichtleiter über Alarme und Zustände von Betriebsmitteln der Anlage. Der Kunde kann die Telefonnummern und die unterschiedlichen Sammelalarme sowie deren Prioritätenkategorie stets an die eigenen Bedürfnisse anpassen.

6.2 INSTRUMENTIERUNG

Über die ganze Anlage werden lokale Instrumente und solche, welche an das Leitsystem angeschlossen sind, installiert. Die Instrumente werden spezifisch für den Verwendungszweck geplant und zusammen mit dem Lieferanten evaluiert (z.B. Endress+Hauser). Alle Instrumente werden vom PLS mit 24 V DC gespeist. Diese Spannungsversorgung ist von der USV abgesichert. Analoge Sensoren übermitteln die Messwerte über ein Stromsignal mit 4 mA – 20 mA. Für Instrumente, welche in explosionsgefährdeten Bereichen installiert sind, werden Spannungstrenner in abgesetzten Boxen installiert. Zugang zu den Instrumenten ist über Plattformen und ebenerdig gewährleistet.

6.2.1 TORQUE CONTROL

Das patentierte Torque Control System regelt die Befeuchtung des Fermenters vollautomatisch anhand der Drehmomentmessung am Rührwerk.

Die Hauptvorteile der Steuerung liegen

1. in der verlängerten Lebensdauer des Getriebes, da die Getriebebelastung auf einen bestimmten Grenzwert eingestellt werden kann, bzw. Überbelastungen komplett vermieden werden können.
2. in der automatisch nachgeregelten Befeuchtung. Das Personal wird massiv entlastet – die Steuerung befeuchtet nur noch so viel wie notwendig.
3. im bis zu 20% Prozent geringeren Strombedarf des Rührwerksantrieb
4. Und im geringeren Bedarf an Befeuchtungswasser von ca. 20 -25 %.

7 EINSATZSTOFFE / GEHANDHABTE STOFFE



Tabelle 16: Einsatzstoffe

8 BRENNSTOFFE UND HILFSSTOFFE

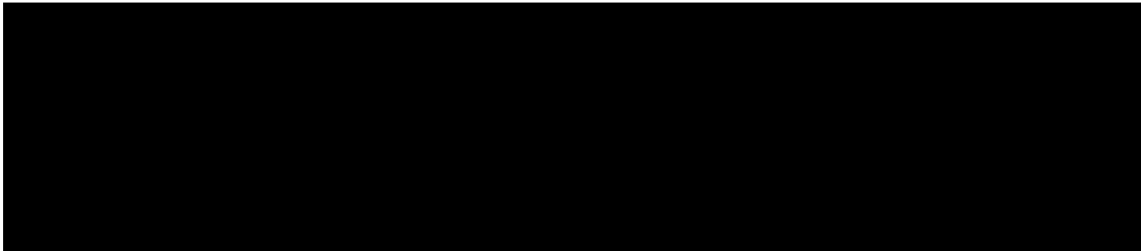


Tabelle 17: Übersicht Brennstoffe

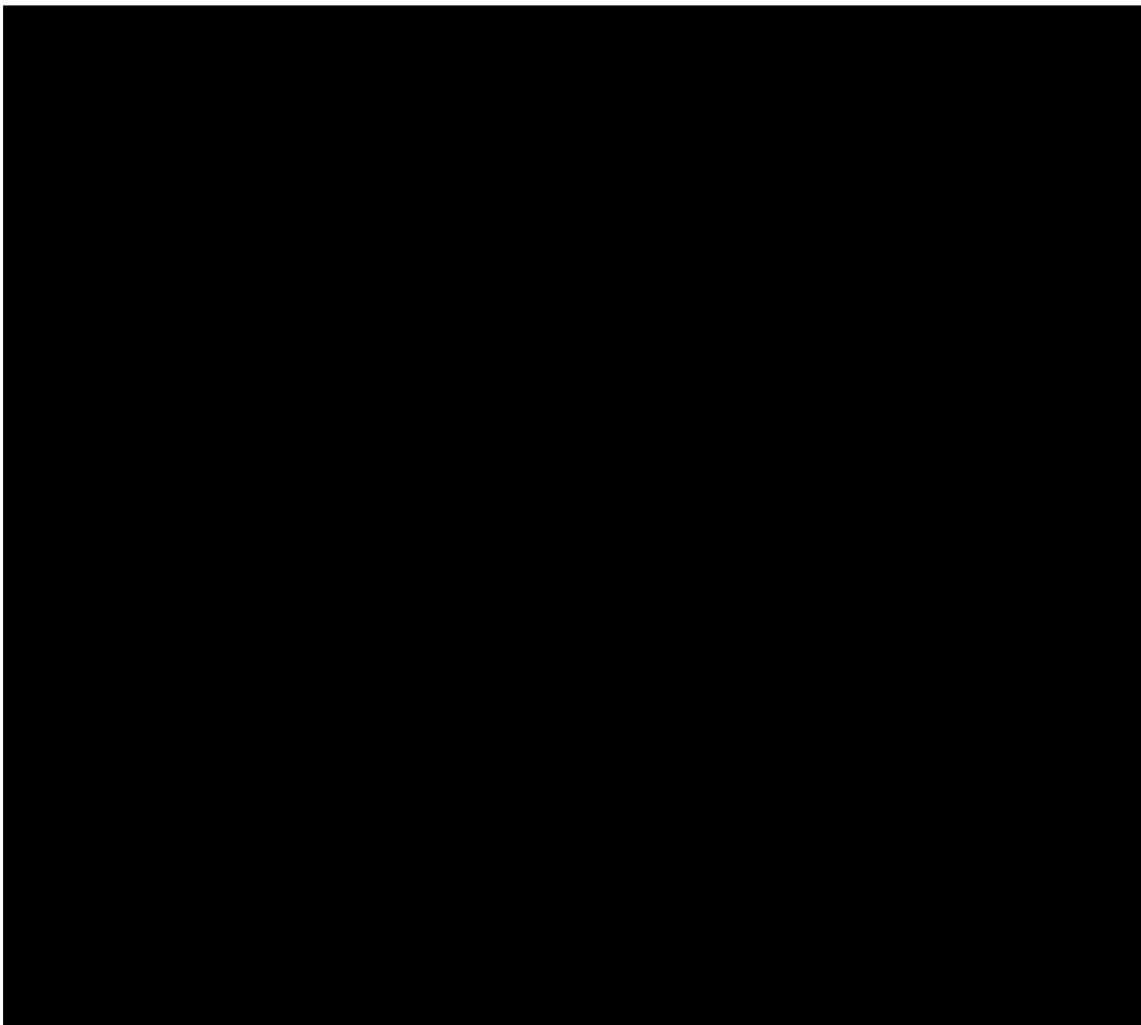


Tabelle 18: Übersicht Hilfsstoffe

9 RESTSTOFFE / ABFÄLLE ZUR VERWERTUNG

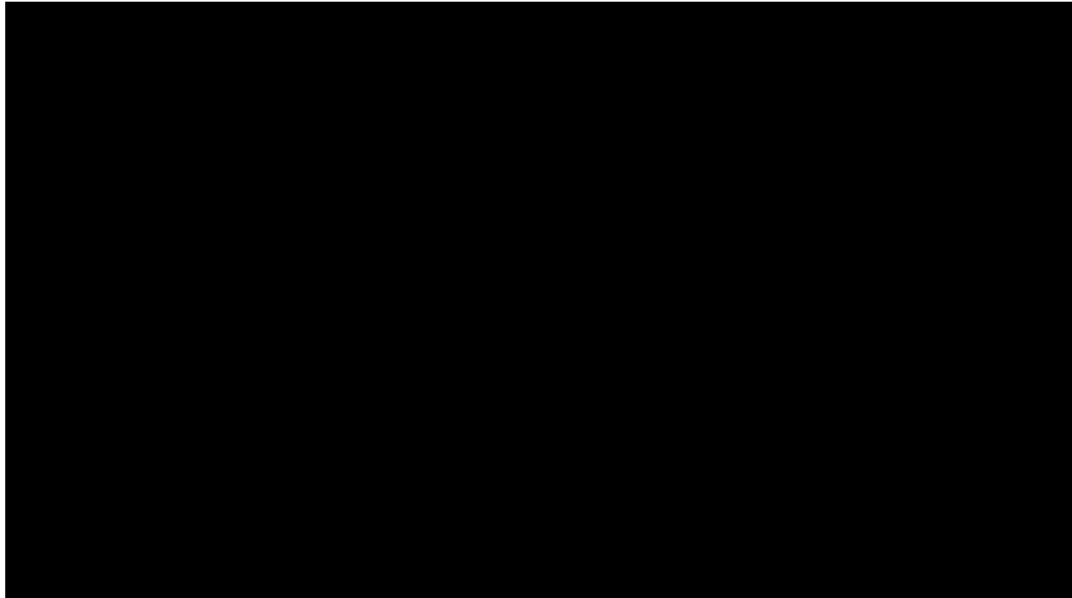


Tabelle 19: Übersicht Abfallstoffe

Alle Stoffe, die mit einem hochgestellten „G“ gekennzeichnet sind, werden in das Gefahrstoffkataster aufgenommen.

10 ANWENDBARKEIT DER STÖRFALL-VERORDNUNG (12. BImSchV)

Erstellt durch MÜLLER-BBM

Für das Betriebsgelände der AKG Achauer Kompostierungs GmbH & Co. KG wurde eine Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfallverordnung (StörfallV 12. BImSchV) durchgeführt. Aus der Berechnung (vgl. beigefügtes Gutachten) kann entnommen werden, dass unter Berücksichtigung der getroffenen Festlegungen und Annahmen die Mengenschwellen der Spalte 4 der Stoffliste des Anhang I der StörfallV für die Gefahrenkategorie P2 und E2 überschritten werden. Die Mengenschwellen der Spalte 5 der Stoffliste des Anhang I der StörfallV werden nicht erreicht bzw. überschritten.

Die ermittelten Quotientensummen für physikalische Gefahren (P) sowie Umweltgefahren (E) überschreiten den Schwellenwert 1 der Spalte 4 und unterschreiten den Schwellenwert von 1 für die Spalte 5.

Aufgrund der Überschreitung der Mengenschwellen gemäß Spalte 4 als auch der für die Mengenschwelle nach Spalte 4 der Stoffliste in Anhang I der StörfallV zu bildenden Quotientensumme sowie der Unterschreitung der Mengenschwellen gemäß Spalte 5 und der für die Mengenschwelle nach Spalte 5 der Stoffliste in Anhang I der StörfallV zu bildenden Quotientensumme ist der Betriebsbereich der AKG Achauer Kompostierungs GmbH & Co. KG ein Betriebsbereich der unteren Klasse i. S. d. § 3 (5a) BImSchG. V. m. § 2 (1) Nr. 1 StörfallV. Für den Betriebsbereich gelten die Grundpflichten entsprechend Zweiter Teil, Erster Abschnitt der StörfallV [11].

11 ARBEITSSCHUTZ

Es gilt die TRGS 529 „Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas“. Die TRGS klärt, ob Beschäftigte Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchführen oder ob Gefahrstoffe freigesetzt werden können und gibt konkrete Beispiele für die Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen.

Die im § 5 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG) geforderte Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen soll zu einer Verbesserung des Arbeitsschutzes durch die systematische Ermittlung von Gesundheitsgefahren für die Beschäftigten, Verbesserung der technischen Sicherheit, Beseitigung krankmachender Faktoren usw. führen. Die Gefährdungsbeurteilung wird, nach den unterschiedlichen Arbeitsbereichen und Gefährdungsarten gegliedert, durchgeführt und dokumentiert. Die Gefährdungsbeurteilung kann tätigkeits-, arbeitsplatz-, arbeitsmittel- oder personenbezogen erstellt werden.

Die Dokumentation besteht aus:

1. dem Ergebnis der jeweiligen Gefährdungsbeurteilung

- Welchen Gefährdungen sind die Beschäftigten ausgesetzt?
 - Wie groß ist das Ausmaß der Gefährdungen (klein, mittel, groß)?
 - Wie dringlich ist die Beseitigung der Gefährdung (sofort, kurz-, mittel-, langfristig)?
 - Welches Schutzziel muss erreicht werden (Vorschriften)?
2. der Festlegung der erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen (Handlungsbedarf)
- Welche Maßnahmen sind durchzuführen?
 - Wer ist für die Durchführung verantwortlich?
 - Bis wann sind die Maßnahmen zu realisieren (Terminkontrolle)?
3. den Ergebnissen der Überprüfung der durchgeführten Maßnahmen
- Wie wirksam sind die durchgeführten Maßnahmen?
 - Was muss zusätzlich veranlasst werden?

11.1 ARBEITSSTÄTTEN IN DER BIOGASANLAGE

Es wird bei den Arbeiten, die in der Anlage, v.a. im Bereich Vergärung und Kompostierung, durchgeführt werden, von nicht gezielter Tätigkeit gemäß §2 BioStoffV ausgegangen.

Bei der Vergärung von Bioabfällen mit anschließender Nachrotte treten in der Regel biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppen 1 und 2 auf. Eine Überprüfung der Gefährdungsbeurteilung und deren Maßnahmen nach Inbetriebnahme der Anlage dienen dazu, bereits getroffene Maßnahmen gegebenenfalls zu revidieren bzw. zu ergänzen.

Bei der Konzeption der Anlage wurde großer Wert auf einen automatisierten Betrieb gelegt, sodass der Kontakt mit den biologischen Arbeitsstoffen möglichst weit beschränkt wird. Bioabfallspeicherung, -aufbereitung (Zerkleinerung, Absiebung), Fördertechnik, Fermenter, Entwässerung, Lagerung des flüssigen Gärrests sind automatisiert und somit Arbeitsvorgänge ohne direkt betroffene Arbeitsplätze (keine ständigen Arbeitsplätze in diesem Bereich). Die mit diesen Prozessen befassten Mitarbeiter haben ihren Arbeitsplatz in der Steuerwarte (Schutzstufe 1).

Lediglich bei Wartungs- und Reparaturarbeiten sowie beim Transfer der Bioabfälle von der Anlieferung in das Zerkleinerungsaggregat sowie der Verteilung und Beschickung der des Vorlagepuffers besteht die Gefahr, in Kontakt mit biologischen Arbeitsstoffen zu geraten (Radladerfahrer: Schutzstufe 1; Reinigungs- und Wartungsarbeiten: Schutzstufe 2; Reparatur an gereinigten Aggregaten: Schutzstufe 1).

Direkter Kontakt mit Gärgut, Rottemieten (Gärrest, fest) oder Flüssiggärrestlager entsteht nur zum Zweck der Probenahme oder zur Durchführung von Messungen. Dies sind damit Tätigkeiten, die nur ausnahmsweise und nur für jeweils einen kurzen

Zeitraum stattfinden. Die hierbei notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen sind vergleichbar mit der Schutzstufe 2: Sicherheitsschuhe (mind. S2), körperbedeckender Arbeitsanzug (evtl. zusätzlich Einmalanzug), Schutzhandschuhe Kategorie II, Halbmaske mit Partikelfilter P3, ggf. Kopfbedeckung.

Die eingesetzten Radlader verfügen über eine geschlossene, staubdichte, klimatisierte Kabine mit Schutzbelüftungsanlage und gefilterter Frischluftzufuhr (Filterklasse S). Die Kabine wird mindestens laut Reinigungsplan sauber gehalten. Klimaanlage und Filter werden entsprechend gewartet.

Die Radlader sind mit einem Dieselpartikelfilter ausgerüstet und sind somit für den Einsatz in geschlossenen Hallen zugelassen. Das Personal führt kleinere Reparaturen und turnusgemäße Wartungsarbeiten an den Radladern durch.

Generell werden die Maßnahmen der TRBA 214 Nr.5 umgesetzt, was den Anforderungen an die Schutzstufe 2 der BioStoffV entspricht.

Vor Inbetriebnahme der Anlage werden Reinigungs- und Hygienepläne sowie ein Hautschutzplan erstellt.

Um eine Geruchsbelastung der Beschäftigten gering zu halten bzw. ganz zu vermeiden, werden in Anlehnung an die von der Bundesgütegemeinschaft Kompost ausgesprochenen Empfehlungen für Kompostanlagen in der beantragten Anlage folgende Maßnahmen eingehalten:

- zügige Verarbeitung der angelieferten Materialien
- Herstellung eines strukturreichen Ausgangsgemisches für die Kompostierung durch Zufügen von aufbereiteten Grünabfällen
- gesamte Abfallbehandlung in der Halle (Erfassung und Lenkung der dort vorhandenen Luftmengen)
- Radlader mit Filterausrüstung
- Desodorierung der abgeführten Hallenluft durch eine Abluftbehandlung
- Fachgerechte Führung der Nachrotte (z.B. Vermeidung anaerober Zonen durch Umsetzungsvorgänge, Begrenzung der Mietenhöhe auf 2,5 m in Abhängigkeit von Umsetz- und Belüftungsmaßnahmen)
- Saubere Betriebsführung (regelmäßige Reinigung der Verkehrsflächen)

Der Bioabfall wird im Fermenter soweit vergoren, dass die geruchsintensiven Stoffe weitgehend abgebaut werden und der Gärrest, flüssig sowie fest, ein geringes Geruchspotential hat. Es bleibt jedoch ein gewisser Ammoniakanteil, der durch die Belüftung des festen Gärrests in der Nachrotte ausgetrieben, über die Hallenentlüftung gefasst und über einen Biowäscher (saure Waschstufe) zum Biofilter geführt und gereinigt wird.

Bezüglich der Belastung durch biologische Arbeitsstoffe werden folgende Maßnahmen getroffen:

Bauliche Maßnahmen

- Absaugung Anlieferungs- und Aufbereitungsbereich
- Verkehrswege führen nicht durch den Anlieferungsbereich

Technische Maßnahmen

- Weitgehend automatischer Betriebsablauf, wo möglich
- Radlader mit geschlossener, klimatisierter Kabine und Filterausrüstung (s.o.)
- Einhaltung der Bestimmungen bezüglich der Lüftungstechnischen Einrichtungen und des Raumklimas (ASR 5 und ASR A3.5, s.o.)
- Vermeidung oder Verringerung von offenen Schüttungen und Fallstrecken, nach Möglichkeit

Organisatorische Maßnahmen

- Zeitnahe Behandlung angelieferter Bioabfälle
- Regelmäßige Reinigung von Aggregaten und Geräten von anhaftenden Bioabfällen
- Regelmäßige Reinigung von Kabinen und Steuerständen
- Regelmäßige Wartung und Wechsel von Filtern von Schutzbelüftungsanlagen sowie entsprechend den Herstellerangaben regelmäßige Reinigung und Prüfung der Funktionstüchtigkeit
- Verkehrsflächen werden regelmäßig gereinigt
- Türen und Fenster der Fahrzeugkabinen werden während des Betriebes geschlossen gehalten. Rauchverbot in Fahrerkabinen. Das Ein- und Aussteigen im belasteten Bereich wird soweit wie möglich reduziert

Personenbezogene Maßnahmen

Den Beschäftigten sind entsprechend der Gefährdungsbeurteilung persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen. Die bereitgestellten persönlichen Schutzausrüstungen müssen benutzt werden.

Den Beschäftigten ist mindestens folgende PSA zur Verfügung zu stellen:

- Sicherheitsschuhe der Schutzkategorie S2 nach DIN EN ISO 20345
- Geeigneter Handschutz nach DIN EN 388

- Körperbedeckender Arbeitsanzug gemäß DIN EN 340
- Bei Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten (z.B. Wechsel von Biofiltern), bei denen mikrobielle Aerosole in hohen Konzentrationen auftreten, wird ein Atemschutz (P3) getragen.

Darüber hinaus kommen folgende personenbezogene Maßnahmen zum Tragen:

- Essen, Trinken, Rauchen nur in den ausgewiesenen Bereichen oder in Aufenthaltsräumen
- Regelmäßiger Wechsel und Reinigung der Arbeitsbekleidung
- Aufenthaltsverbot für ungeschützte Personen in den Hallen, v.a. während Behandlungs-, Transport- oder Be- und Entladevorgängen
- Sicherstellung einer arbeitsmedizinischen und sicherheitstechnischen Betreuung
- Information und Unterweisung der Arbeitnehmer bezüglich Arbeitsplatzsicherheit und -hygiene.

Neben der Betrachtung durch die BioStoffV wird in einer Gefährdungsbeurteilung auch eine Betrachtung durch die GefStoffV durchgeführt, sofern Stoffe vorhanden sind, die unter die Gefahrenklassen nach §3 GefStoffV fallen. In diesem Fall sind dies Diesel, Schwefelsäure und weitere Hilfsstoffe wie Schmieröl in Kleinmengen.

Schwefelsäure wird in der sauren Waschstufe, die dem Biofilter vorgeschaltet ist, genutzt. Prinzipiell kann der Beschäftigte nur bei Wechseltätigkeiten mit dem Vorlagebehälter für die Schwefelsäure in Kontakt kommen, im Allgemeinen ist das System jedoch so aufgebaut, dass kein Kontakt besteht. Ein Kontakt mit Kleinstmengen ist ebenfalls während Reparatur- oder Wartungsarbeiten möglich.

Die Schwefelsäure wird in Behältern mit Auffangeinrichtung gelagert, dadurch kann das Produkt nicht unbeabsichtigt auf den Boden oder in die Entwässerung gelangen. Der Kontakt der Säure mit Wasser wird vermieden.

Bei Wartungs- und Reparaturtätigkeiten müssen die Beschäftigten säurebeständige Handschuhe und Schutzbrillen tragen. Mit einer Entstehung von Dämpfen ist aufgrund des hohen Siedepunktes nicht zu rechnen, deshalb ist kein Atemschutz geplant. Eine Augendusche wird in unmittelbarer Nähe vorgesehen.

Diesel wird zur Betankung der Radlader in anderen Bereichen des Standortes vorgehalten (Bestand). Ein Kontakt wird durch ein doppelwandiges System und eine Sicherheitsabschaltung des Tankrüssels verhindert. Freigesetzte Mengen werden mit einem geeigneten Mittel, z.B. Sand, zu binden und nach Maßgabe der behördlichen Vorschriften zu entsorgen. Bei der Handhabung von Diesel (Tankvorgang) sind Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe zu tragen. Wartungs- und

Reparaturarbeiten an dieselführenden Teilen und am Tankbehälter sind Fachfirmen zu überlassen. Es darf nicht geraucht, gegessen und getrunken werden.

11.2 RAUMTEMPERATUR

Für Räume gemäß der Definition des ASR A3.5 werden folgende Temperaturen angesetzt:

Überwiegende Körperhaltung	Arbeitsschwere		
	leicht	mittel	schwer
sitzen	+20°C	+19°C	
stehen, gehen	+19°C	+17 °C	+12 °C

Tabelle 20: Raumtemperaturen

In Pausen-, Bereitschafts-, Sanitär-, Kantinen- und Erste-Hilfe-Räumen muss während der Nutzungsdauer eine Lufttemperatur von mindestens + 21 °C herrschen; in Toilettenräumen darf die Lufttemperatur durch Lüftungsvorgänge, die durch die Benutzer ausgelöst werden, kurzzeitig unterschritten werden.

In Waschräumen, in denen Duschen installiert sind, soll die Lufttemperatur während der Nutzungsdauer mindestens + 24 °C betragen.

11.3 BELEUCHTUNG

Alle Planungen entsprechen der Arbeitsstättenrichtlinie, wobei sich die Auslegung der Sichtverbindungen und Auslegung der künstlichen Beleuchtung sich nach ASR A3.4 und die Auslegung der Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege und Arbeitsbereiche nach ASR A3.4/7 richten.

Die Lage und Abmessung der Fenster, Türen und Wandflächen ergeben sich aus den Bauzeichnungen. Auf Verkehrsflächen mit Fahrzeugverkehr wird während des Betriebes eine Beleuchtungsstärke von mind. 150 Lux, im Bereich Halleneinfahrten Tagesbetrieb (Übergangsbereich im Gebäude) von mindestens 400 Lux sichergestellt.

Die besonderen Anforderungen an die Sehleistung der Beschäftigten aufgrund des evtl. hohen Wasserdampfgehaltes innerhalb der Annahme-/Aufbereitungshalle werden mit Hilfe einer Gefährdungsbeurteilung überprüft und danach entsprechend festgelegt.

Es ist eine Sicherheitsbeleuchtung gemäß den Vorschriften der Arbeitsstättenrichtlinie "Sicherheitsbeleuchtung" mit mindestens 1 Lux vorgesehen.

11.4 TÜREN, TORE, RETTUNGSWEGE

Türen und Tore entsprechen ASR A1.7. Türen oder Tore, die sich im Bereich von Fluchtwegen befinden, bzw. Notausgänge entsprechen insbesondere ASR A2.3. Bei der Planung der Fluchtwege wurden sowohl die Landesbauordnung als auch das Brandschutzgutachten, das diesem Antrag beiliegt, einbezogen. Ein Flucht- und Rettungsplan gemäß ASR A2.3 Nr.9 wird vor Inbetriebnahme erstellt und ausgehängt. An Flucht- und Rettungswegen ist eine entsprechende Sicherheitsbeleuchtung vorgesehen (siehe oben). Bodenbeläge im Bereich von Fluchtwegen werden ebenso wie Treppen rutschhemmend ausgeführt (ASR 8/1).

11.5 ARBEITSBEZOGENE ORGANISATION

Der Betrieb der Anlage wird nur von qualifiziertem Personal durchgeführt. Schulungen bezüglich sicherheitstechnischer Vorschriften werden vor Arbeitsantritt und danach in regelmäßigen Abständen durchgeführt, mindestens aber einmal jährlich, und sind für das Personal obligatorisch. Für die einzelnen Arbeitsplätze werden Gefährdungsbeurteilungen und Betriebsanweisungen erstellt und die Betriebsanweisungen dem Betriebspersonal zugänglich gemacht. Die Überwachung der Betriebsanweisungen und die Kontrolle geschehen durch eine vom Betreiber der Anlage ernannte Fachkraft für Arbeitssicherheit.

Betriebsanweisungen werden in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache zur Verfügung gestellt.

Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten werden durch geschultes Personal entsprechend den gültigen Regelwerken und der Betriebsordnung durchgeführt und durch Betriebsverantwortliche überwacht. Neue Mitarbeiter/innen werden vor Arbeitsbeginn durch den Arbeitgeber oder eine andere geeignete Person, z.B. Sicherheitsfachkraft, Betriebsarzt in verständlicher Form unterwiesen und in den Arbeitsplatz eingewiesen.

11.6 SCHUTZEINRICHTUNGEN

Für den gesamten Anlagenbereich ist eine Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung gemäß ASR A1.3 vorgesehen. Flucht- und Rettungspläne werden gemäß ASR A2.3 Nr.9 vor Inbetriebnahme erstellt, ausgehängt und bei Bedarf aktualisiert.

11.7 PERSONALEINSATZ

Voraussichtlicher Personaleinsatz im operativen Bereich der Anlage:

	Normalbetrieb (früh/spät)	zusätzlich (Nachtschicht)	insgesamt	maximal gleichzeitig
Männer	2	-	3,5	4
Frauen	-	-	-	-

Tabelle 21: Personaleinsatz Vergärungsanlage

Die Anlage wird im Schicht-Betrieb betrieben, werktäglich 7.00-20.00 Uhr. Es sind mindestens zwei Personen anwesend. Als Sicherheitsmaßnahmen für die Einzelarbeitsplätze werden z.B. Funkgeräte bzw. Totmann-Schalter vorgesehen.

Auf der Bioabfallvergärungsanlage besteht das Betriebspersonal aus 3 – 4 Personen.

11.8 SOZIALRÄUME

Es sind folgende Sozialräume im bestehenden und neuen Betriebsgebäude vorhanden:

Sozialräume			
Raum	Betriebsgebäude Bestand+Anbau Ausreichend für Personen (ASR)	Betriebsgebäude Neubau Ausreichend für Personen (ASR)	Anzahl Mitarbeiter (12 MA gesamt)
Warte	1	-	1
Büroräume 3St.	-	3	3
Aufenthaltsraum	bis 12	bis 30	8
Umleide, Weiß/Schwarz-Bereich	8	jeweils bis 15	
Waschräume	bis 5	bis 20	
Toilettenräume (Schwarz/Weiß-Bereich)	bis 10		
Toilettenräume (Schwarz-Bereich)		bis 10	
Toilettenräume Männer (Weiß-Bereich) EG		bis 25	
Toilettenräume Männer (Weiß-Bereich) OG		bis 10	
WC Damen (weiß)		EG+OG jeweils bis 10	
WC Besucher	-	bis 10	

Tabelle 22: Sozialräume

Die Warte bietet Platz für zwei Personen.

Anforderungen gemäß TRBA 214 zu Sozialräumen

Bauliche und technische Maßnahme

eine detaillierte Beschreibung der Baumaßnahmen ist im Bauantrag enthalten

- In räumlicher Nähe zu den Arbeitsplätzen sind Umkleideräume mit Schwarz/Weiß-System zur getrennten Aufbewahrung von Arbeits- und Straßenkleidung eingerichtet. Ein Waschraum mit Duschen ist vorhanden.

Waschbecken sind mit Reinigungs- und ggf. Desinfektionsmittelspender und Einmalhandtüchern ausgestattet.

- In räumlicher Nähe zum Pausenraum ist ein Waschbecken vorhanden, so dass die Hände vor dem Betreten des Pausenraums gewaschen werden können.
- Im Pausenraum sind geeignete Aufbewahrungsmöglichkeiten für Nahrungsmittel vorhanden.

Organisatorische Maßnahmen

- Der Sozialbereich darf nur mit sauberem Schuhwerk betreten werden.
- Schutzkleidung muss, soweit eine Verunreinigung mit biologischen Arbeitsstoffen zu befürchten ist, vor Betreten der Pausenräume abgelegt oder abgedeckt werden. Die Notwendigkeit ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und festzulegen.
- Vor Betreten der Pausenräume und nach Beendigung der Arbeit sind mindestens die Hände zu reinigen und ggf. zu desinfizieren. Der erstellte Hygieneplan ist zu beachten.
- Ein Hautschutzplan ist zu erstellen. Die erforderlichen Hautschutz-, Reinigungs- und Pflegemittel sind vom Arbeitgeber zur Verfügung zu stellen.
- Essen, Trinken und Rauchen ist nur in dafür vorgesehenen Räumen zu gestatten. Auf die einschlägigen Regelungen insbesondere der Arbeitsstättenverordnung zum Nichtraucherschutz wird verwiesen. Wasch-, Umkleide- und Pausenräume sollen nach jeder Schicht, mindestens jedoch arbeitstäglich feucht gereinigt werden.

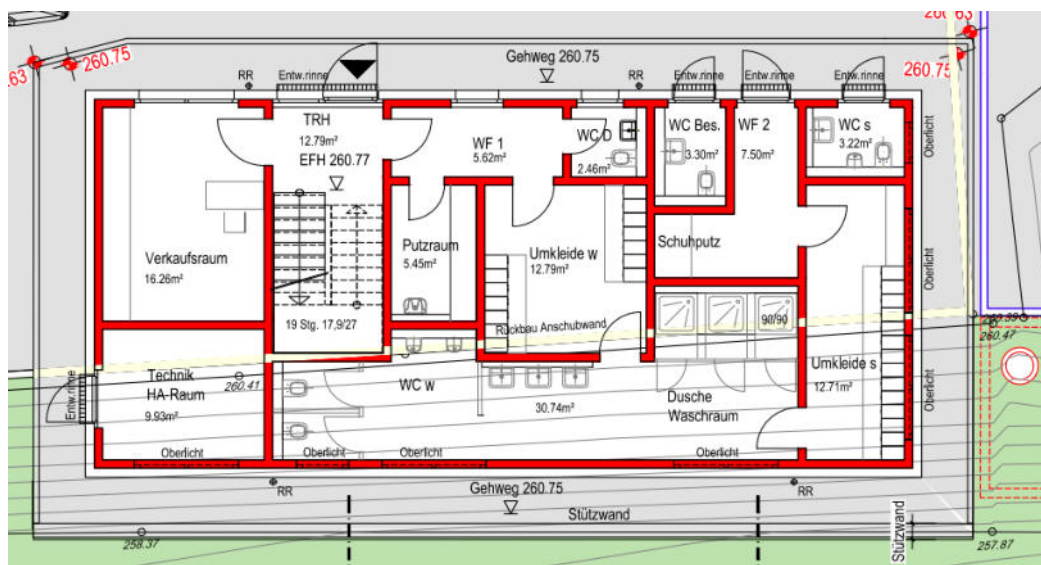


Abbildung 59: Erdgeschoss neues Betriebsgebäude

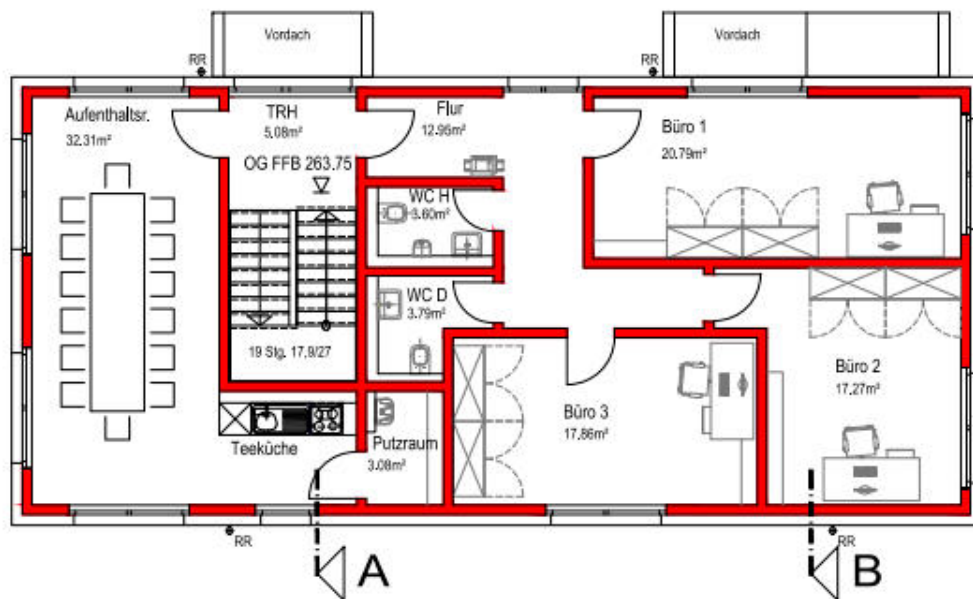


Abbildung 60: Obergeschoss neues Betriebsgebäude

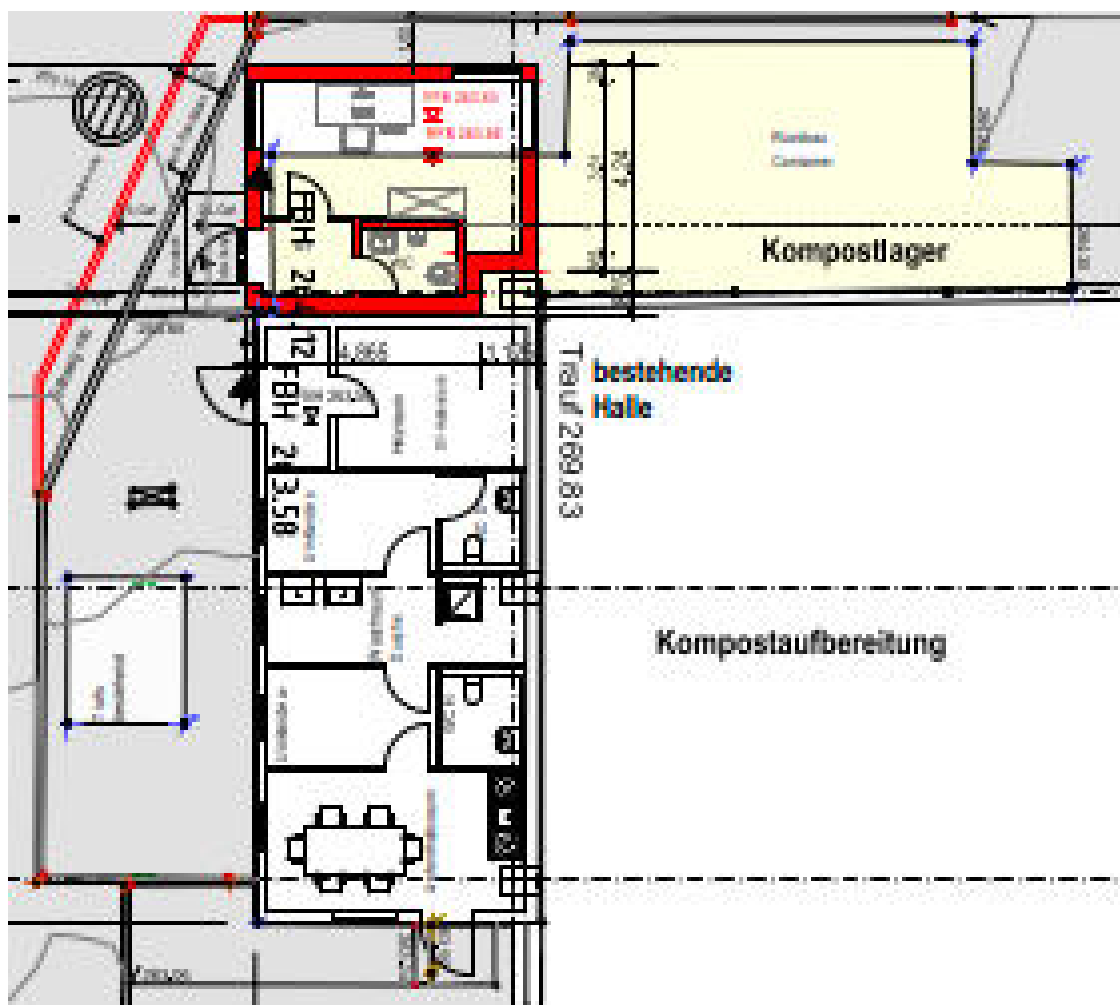


Abbildung 61: Anbau an bestehendes Betriebsgebäude

Das **bestehende Betriebsgebäude** erhält einen eingeschossigen Anbau aus einem Büro für den Anlagenleiter, das gleichzeitig als Warte dient, inkl. zugehörigem WC

Planung für **das neue Betriebsgebäude:**

- Errichtung in Massivbauweise
- Lichte Rohbauraumhöhe 3,20 m/Raumendhöhe 2,50 m
- Abgehängte Decke mit integrierter Lüftung
- Wärmeversorgung durch Nahwärmeleitung

Erdgeschoss (ca. 123 m² Nutzfläche)

Der Eingang ins Gebäude findet durch das Treppenhaus statt. Von hier wird der Verkaufsraum und auf der anderen Seite die Einrichtungen mit Umkleiden, Duschen und Sanitäreinrichtungen jeweils für schwarz und weiß-Bereiche erschlossen.

Das Erdgeschoss kann vom aus dem schwarz-Bereich aus verlassen werden. Die Begehung zum Arbeitsende erfolgt in umgekehrter Richtung,

Vom Außenbereich können

- ein WC schwarz
- ein WC Besucher, barrierefrei
- der Technik- und Hausanschlussraum

direkt, ohne das Haus betreten zu müssen, begangen werden.

Obergeschoss (ca. 124 m² Nutzfläche)

Über das Treppenhaus wird das Obergeschoss als weiß-Bereich mit

- 3 Büroräumen
- Aufenthaltsraum mit Teeküche
- Toiletten

erschlossen.

11.9 ARBEITSZEIT

Für die Bioabfallvergärungsanlage wird ein Schicht-Betrieb an 7 Tagen der Woche eingeführt.

Betriebszeiten:

Bioabfall- Annahme:	Mo. – Fr.	7°° - 20°°
	Sa.	7°° - 18°°



Bioabfall- Aufbereitung:	Mo. – Fr.	7 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰
	Sa.	7 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰
Bioabfall- Vergärung inkl. Beschickung und Austrag:	Mo. – So.	0 ⁰⁰ - 24 ⁰⁰
Bioabfall- Entwässerung:	Mo. – So.	0 ⁰⁰ - 24 ⁰⁰
Gärrestkonditionierung:	Mo. – So.	0 ⁰⁰ - 24 ⁰⁰
Kompostaufbereitung	Mo. – Fr.	7 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰
	Sa.	7 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰
Reststoffabfuhr:	Mo. – Fr.	7 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰
	Sa.	7 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰
Kompostabfuhr:	Mo. – Fr.	7 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰
	Sa.	7 ⁰⁰ - 18 ⁰⁰

Die Abfallsammelfahrzeuge fahren die Anlage i.d.R. von Montag bis Freitag an. Der Samstag dient der Nacharbeit der Müllabfuhr nach Feiertagen und für Zusatztouren.

11.10 BELÜFTUNG VON ARBEITSRÄUMEN UND SICHTVERBINDUNGEN NACH AUßEN

Die Annahme- und Aufbereitungshalle, der Entwässerungsbereich, sowie die Entwässerung und Gärrestkonditionierung werden technisch belüftet. Die ASR A3.6 „Lüftung“ ist einschlägig.

Arbeitsplätze, an denen Tätigkeiten mit Gefahrstoffen oder biologischen Arbeitsstoffen durchgeführt werden und dabei Beschäftigte gefährdet werden können, werden die Vorschriften nach Gefahrstoffverordnung oder Biostoffverordnung einschließlich der entsprechenden Technischen Regeln eingehalten.

Für die Ausleuchtung der Arbeitsplätze ist die ASR A3.4 einschlägig.

11.11 ERLAUBNISBEDÜRFTIGE ANLAGEN IM SINNE DER BETRSICHV

Im Rahmen der vorliegenden Antragstellung wird mit der Hackschnitzelheizung ein Heißwasserkessel geplant. Gemäß §18 BetrSichV („Dampfkesselgenehmigung“) wird vor Inbetriebnahme ein Erlaubnisverfahren durch den Anlagenlieferant durchgeführt.

Darüber hinaus werden keine erlaubnisbedürftigen Anlagen im Sinne der Betriebssicherheits-Verordnung errichtet.

11.12 UMGANG MIT GEFÄHRSTOFFEN

Beim Umgang mit Gefahrstoffen werden die einschlägigen Verwendungs-/Gefährdungs- und Schutzhinweise beachtet.

Es werden Vorgaben der Gefahrstoffverordnung beachtet. Zusätzlich werden die Schutzhinweise der TRGS 500 und TRGS 510 beachtet, die die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung konkretisieren. Es werden die Sicherheitsdatenblätter herangezogen, um die Gefahren eines jeden Stoffs zu identifizieren. Die jeweiligen Maßnahmen werden aus den oben genannten technischen Regeln abgeleitet.

11.13 LAGERUNG VON GEFÄHRSTOFFEN / BIOSTOFFEN

Bei der Lagerung von Gefahrstoffen werden die einschlägigen Lagerungshinweise beachtet.

Es werden Vorgaben der Gefahrstoffverordnung beachtet. Zusätzlich werden die Schutzhinweise der TRGS 500 und TRGS 510 beachtet, die die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung konkretisieren. Es werden die Sicherheitsdatenblätter herangezogen, um die Gefahren eines jeden Stoffs zu identifizieren. Die jeweiligen Maßnahmen werden aus den oben genannten technischen Regeln abgeleitet.

12 MAßNAHMEN ZUM EMISSIONSSCHUTZ

12.1 LÄRM

Diese Informationen können der Geräuschimmissionsprognose nach TA - Lärm (erstellt durch RW Bauphysik) entnommen werden.

12.2 GERUCH

Diese Informationen können dem Gutachten zur Kaminhöhe, Gerüche, Stickstoff- und Säuredeposition (erstellt durch IMA) entnommen werden. Siehe auch das zusätzliche Gutachten zum Stickstoffeintrag ins benachbarte FFH Gebiet.

Erläuterung:

Zur Berechnung der Geruchsemissionen der Kompostlager wurden folgende Volumina und Oberflächen angesetzt.

Ausgehend von unserer Massenbilanz fallen 13.563 t/a Gärrestkompost nach Feinaufbereitung an.

Davon müssen 2 von 12 Monaten nach TA Luft/Düngemittelverordnung gelagert werden können. Das entspricht einer Lagermenge von 2260,5 t. Erfahrungsgemäß hat der abgesiebte Fertigkompost eine Dichte von 0,7 t/m³. Dadurch ergibt sich ein notwendiges Lagervolumen von 3.229,29 m³.

Im Gutachten wurde konservativ von einem Gesamtlagervolumen von 3.354 m³ und einer Oberfläche von 1.230 m² ausgegangen, welche nochmal konservativ auf eine Oberfläche von 1.250 m² aufgerundet wurde, siehe den Unterlagen beigefügte Berechnung.

12.3 BIOAEROSOL-EMISSION

Diese Informationen können dem Gutachten zur Kaminhöhe, Gerüche, Stickstoff- und Säuredeposition (erstellt durch IMA) entnommen werden.

12.4 ABFÄLLE

Diese Informationen können Kapitel 10 entnommen werden.

12.5 UMGANG MIT WASSERGEFÄHRDENDEN STOFFEN

12.5.1 Beurteilung der Stoffströme bezüglich Wassergefährdung

Das Wasserhaushaltsgesetz schreibt vor, dass Anlagen zum Lagern, Abfüllen, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe so beschaffen sein müssen und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass eine nachteilige Veränderung der Eigenschaften von Gewässern nicht zu erwarten ist.

Für Anlagen in diesem Sinne gelten für Errichtung, Unterhalt und Betrieb die allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Durch Rechtsverordnung hat der Gesetzgeber mit der AwSV-Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, in Kraft seit 01.08.2017, nähere Regelungen erlassen.

Die Gesetzesgrundlage nimmt Bezug auf die allgemein anerkannten Regeln der Technik, für die in der AwSV § 15 u.a. auf die technischen Regeln wassergefährdender Stoffe (TRwS) der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) verwiesen wird. Insbesondere wird hier Bezug genommen auf:

- TRwS 779 – Allgemeine Technische Regelungen
- TRwS 786 – Ausführung von Dichtflächen
- TRwS 787 - Auffangvorrichtung

Es wird auf die detaillierten Ausführungen der beiliegenden Gewässerschutztechnische Stellungnahme verwiesen.

Die in § 3 AwSV enthaltene Auflistung für allgemein wassergefährdende Stoffe ohne Zuordnung zu einer konkreten Wassergefährdungsklasse oder ohne Wassergefährdung ist abschließend.

Im Folgenden wird eine Selbsteinstufung in eine WGK-Klasse gemäß § 4 AwSV bzw. § 8 AwSV vorgenommen.

12.5.2 Selbsteinstufung in eine Wassergefährdungsklasse

Für die Gärsuspension sowie die flüssigen Gärreste (Presswasser) und das anfallende Kondensat wurde das Formblatt nach Anlage 2 i. V. m. § 4 (3) AwSV zum aktuellen Zeitpunkt nicht ausgefüllt, da aufgrund der nicht konkret bekannten sowie ständig wechselnden Zusammensetzung der Inputstoffe (Bioabfälle) der Bioabfallvergärungsanlage wesentliche im Formblatt angefragte Informationen nicht zur Verfügung stehen und das Ausfüllen daher zumindest zum jetzigen Kenntnisstand als nicht zielführend angesehen wird. Die festen Stoffe gelten allgemein wassergefährdend gemäß §3 (2) Nr. 8 AwSV. Ein Ausfüllen der Formblätter nach Anlage 2 ist daher nicht erforderlich.

Eine Plausibilisierung der angenommenen Wassergefährdungsklasse für die zuvor genannten Stoffe kann dem mit den Antragsunterlagen eingereichten AwSV-Gutachten im Abschnitt 5 entnommen werden.

12.6 WASSER/ ABWASSER (BE 25)

Folgende Wasser-/Abwasserarten werden auf der Vergärungsanlage unterscheiden

- **Brauchwasser aus Brunnen Bestand** zur Versorgung des Betriebsgebäudes Bestand und der Löschwasserleitung mit C-Anschlussentnahmen und Hydranten
- **Dachwasser von Kompostierungshalle** – Einleitung Steinenklinge, optional über Schieberschacht in RRB-West (Bestand)
- **Verkehrsflächenwasser** ins RRB-West (Bestand) bzw. Ableitung ins RRB-Nord (Bestand) und Ableitung in die örtliche Kanalisation, einschließlich Dachflächen Fermenter, Flüssiggärrestlage und sonstiger Dachflächen.
- **Sanitärabwasser** aus Betriebsgebäude Bestand und Betriebsgebäude neu
- **Prozessabwasser/Schmutzwasser** aus Annahme, Aufbereitung, Gärrestkonditionierung in Sickerwassertank erdverlegt in der Entwässerungshalle
- **Prozessabwasser (gering belastet)**. Die gering organisch belasteten Abwässer, wie Sickerwasser Biofilter, Kondensat aus Abluftleitungen, Kondensate der Wärmeerzeuger (Schornstein), werden über die bestehenden RRB

in die öffentliche Kanalisation eingeleitet, sofern sie nicht betriebsintern für Bewässerungszwecke genutzt werden können. Eine positive Stellungnahme zur Einleitung in die örtliche Kläranlage liegt dem Antrag bei.

- Abschlammwasser/Ammoniumsulfat aus Saurem Wäscher
- **Prozessabwasser** aus BGAA und Biogasrohrleitungen

12.6.1 DACHWASSER VON EHEMALIGER KOMPOSTIERUNGSHALLE

Das Dachwasser von der ehemaligen Kompostierungshalle wird unverändert in die Steinenklinge eingeleitet. Die Dachfläche mit den Anbauten wird in ihrer Ausdehnung weitgehend unverändert bleiben und zukünftig die Betriebsbereiche

- Annahme/Aufbereitung
- Entwässerung
- Gärrestkonfektionierung
- Abluftbehandlung
- Absiebung

beherbergen.

Zur Zwischenspeicherung und Verwendung als Brauchwasser wird ein neuer unterirdischer Behälter mit 100 m³ ausgebaut.

Der Betrieb hat die Möglichkeit alternativ zur Ableitung in die Steinenklinge bei Bedarf das Dachwasser über einen Schieberschacht auch dem RRB-West (Bestand) zuzuleiten.

Für die Einleitung des Dachwassers in die Steinenklinge liegt eine Wasserrechtliche Erlaubnis vor.

Angeschlossen Dachfläche: 4.700 m²

Mittlerer Jahresniederschlag (Pfaffenhofen) 760 mm/a

Insgesamt ist mit 4.700 m² x 760 mm/a = 3.572 m³/a Dachwasser von der Halle zu rechnen.

12.6.2 VERKEHRSFLÄCHENWASSER

Die Frei- und Verkehrsflächen um die Vergärungsanlage werden als Verkehrsflächenwasser ins RRB-West (Bestand) mit Ableitung ins RRB-Nord (Bestand) oder direkt ins RRB-Nord entwässert. Die Verkehrsflächenabwässer werden zur Bewässerung der Grüngutkompostierung, zur Staubniederhaltung und als Löschwasserrückhaltung

genutzt. Daran angeschlossen sind die Dachflächen Fermenter, Flüssiggärrestlager und sonstige Dachflächen.

Die einzelnen Entwässerungsflächen (Nr. 1-10) sind nachfolgend in den Planunterlagen mit der jeweiligen Abflussberechnung dargestellt. Der einheitlich angenommen Abflussbeiwert von 1,0 stellt dabei eine konservative Annahme dar.

Entwässerungsflächen $r_{15/2}=134,40 \text{ l/(s*ha)}$ Abflussbeiwert: 1,0

Nr.	Fläche [m²]	Flächen [ha]	Abfluss [l/s]	Bemerkungen
1	1375	0,138	18,48	
2	732	0,073	9,84	
3	1018	0,102	13,68	
4	426	0,043	5,73	1/2 Fermenter
4a	426	0,043	5,73	1/2 Fermenter
5	1190	0,119	15,99	
6	2064	0,206	27,74	inkl. Gärrestlager 1
7	1382	0,138	18,57	inkl. Gärrestlager 2
8	817	0,082	10,98	
9	280	0,028	3,76	Einhausung Vorlagedosierer
10	152	0,015	2,04	Neubau Betriebsgebäude
Gesamt	9862			

Tabelle 23: Ermittlung Abflussmengen (Quelle: KOSTRA DWD – 2020, Spalte 128, Zeile 183)

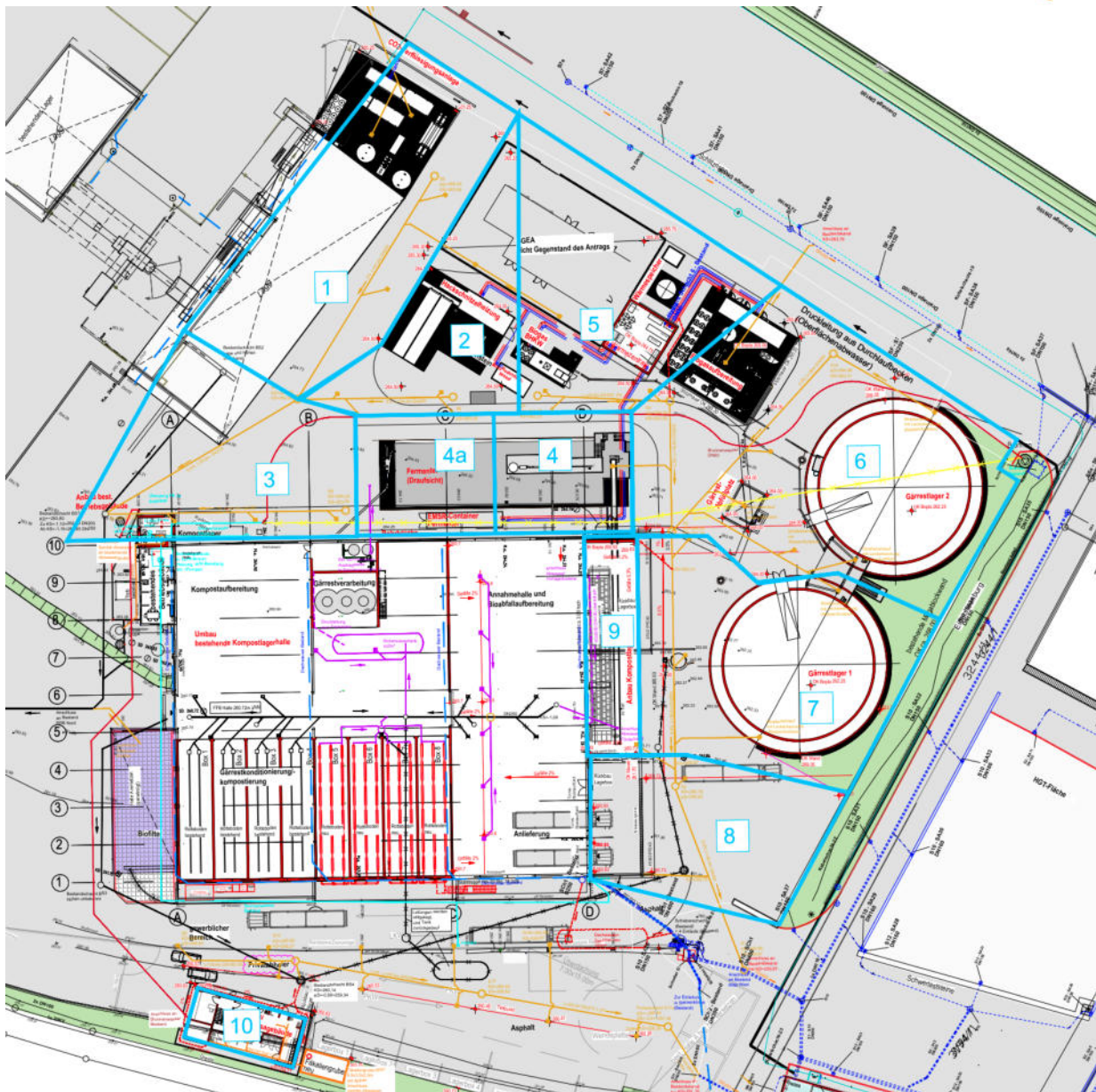


Abbildung 62: Lageplan (alter Stand) Entwässerung mit Entwässerungsflächen (1-10)

Angeschlossen Verkehrsfläche: 9.862 m²

Mittlere Jahresniederschlagssumme 760 mm/a

Insgesamt ist mit $9.862 \text{ m}^2 \times 760 \text{ mm/a} = 7.495,12 \text{ m}^3/\text{a}$ Verkehrsflächenwasser zu rechnen, das anlagenintern genutzt, oder als Abwasser über das RRB-Nord abgeleitet wird.

Da die Verkehrsflächen bereits im Bestand vollständig versiegelt und an die beiden RRB angeschlossen sind, kommt es zu keiner Verschlechterung der Situation.

12.6.3 SANITÄRABWASSER

Sanitärabwasser fällt im bestehenden Betriebsgebäude und zukünftig im neuen Betriebsgebäude an. Das Sanitärabwasser wird jeweils in einer Fäkalgrube mit einer Größe von 60 m³ gesammelt und bei Bedarf abgefahren.

Für die Zukunft ist auf der Anlage erfahrungsgemäß mit 180 m³/a Sanitärabwasser zu rechnen.

12.6.4 PROZESSABWASSER/SCHMUTZWASSER

Prozessabwasser und Schmutzwasser fallen in der Halle der Vergärungsanlage aus folgenden Betriebseinheiten an

- Annahme/Aufbereitung/Vorlagebehälter
- Entwässerung
- Gärrestkonfektionierung
- Absiebung
- Austragsbereich Fermenter

und setzt sich zusammen aus Press-/Sickerwasser und Reinigungswasser.

Hierbei ist zu beachten, dass ein Großteil des Prozesswassers in der Anlieferungshalle bei der Anlieferung anfällt, vor allem dann, wenn der Bioabfall im Sommer oder Winter sehr feucht ist. Der Wasseranfall wird reduziert, indem ein Bett aus Grünabfallhäcksel im Anlieferungsbereich ausgebreitet wird, das das freie Wasser aufsaugt. Das Prozesswasser fällt nicht zusätzlich an, sondern ist Bestandteil des angelieferten Bioabfalls.

Durch das Abpressen des Gärrestes nach den Fermentern mit den Schneckenpressen wird ein Gärrest fest erzeugt, bei dem durch die Lagerung/Rotte kein oder sehr wenig Wasser ausgepresst wird. In der Kompostierungshalle wird zukünftig viel weniger Wasser anfallen als im Rahmen der Kompostierung angefallen ist. Das Prozesswasser wird in den Fermenter zur Hygienisierung geleitet und im Vergärungsprozess weiter behandelt.

Der Sickerwasseranfall aus den Belüftungsleitungen im Boxenboden ist hauptsächlich zum Zeitpunkt des Aufsetzens bzw. zu Rottebeginn (Zellwasser). Auf Grund der positiven Belüftung des Rotteguts (Einblasen von Frischluft) ist mit keiner Kondenswasserbildung in den Rohrleitungen der Belüftung zu rechnen.

Grundsätzlich kann der Anfall mit etwa 20 l/t FM - ca. 350 m³/J abgeschätzt werden. Beim Aufsetzen in den Tunneln (Presswasser) und abhängig von der Materialfeuchte (Zellwasser) kann eine kurzfristige 2 – 3 fache Spitze auftreten. Die Belastung vom Sickerwasser aus den Boxen entspricht abgepresstem Gärrest flüssig. Der Sickerwasseranfall aus den Boxen wird in Sifonschächten gesammelt und von dort in den Sickerwasser-Zwischenlagertank geleitet. Aus dem Zwischenlagertank wird es im Fermenter zur Einstellung des Wassergehaltes (Substitution von Frischwasser) verwendet.

Das Prozess- und Schmutzwasser wird in einem neuen, unterirdisch verlegten Sickerwassertank (ca. 100 m³ Volumen) im Bereich der Entwässerungseinrichtungen gesammelt. Der Sickerwassertank wird doppelwandig mit Vakuumüberwachung ausgeführt.

Die bestehenden Abwasserleitungen in der Halle sollen weitergenutzt werden. Die Prozessabwasserleitungen werden gereinigt und auf Funktionsfähigkeit geprüft (TV-Befahrung und Druckprüfung). Beschädigte Haltungen werden saniert.

Die Funktionsfähigkeit des Leitungsnetzes wird in regelmäßigen Abständen überprüft und nachgewiesen.

Die neu zu verlegenden Prozess- und Schmutzwasserleitungen kommen doppelwandig mit Leckageüberwachung/in PEHD mit längskraftschlüssigen Verbindungen zur Ausführung.

Aus dem Sickerwassertank werden ca. 832 m³/a als Befeuchtungswasser dem Vergärungsprozess zugeführt. Bei Wasserunterschuss wird Brauchwasser oder Kondensate aus der Abluftbehandlung in den Sickerwassertank nachgeführt. Saisonal überschüssiges Wasser wird extern entsorgt.

Für das Prozess- und Schmutzwasser wird von einer Gesamtjahresmenge in Höhe von 700 m³/a ausgegangen.

12.6.5 PROZESSABWASSER (GERING BELASTET), ABWASSER AUS ABLUFTBEHANDLUNG UND KONDENSATE

Das Abwasser aus der Abluftbehandlung (Biofilter), die Kondensate aus den Abluft-Rohrleitungen, sowie die Kondensate aus der Energieerzeugung werden dem RRB Nord zugeleitet. Optional kann das Kondensat aus den Abluftleitungen in das Prozess- und Schmutzwasserbecken (Sickerwassertank) umgeleitet werden und der Befeuchtung des Fermenters dienen.

Kondenswasser aus den Absaugrohrleitungen aus den Boxen fällt durch Abkühlung der abgesaugten Luft im Rohrleitungssystem der Boxenabsaugung an und ist gering organisch belastet. Das Gefälle im Rohrleitungssystem ist so ausgeführt, dass das Kondenswasser grundsätzlich in Richtung Wäscher fließt. Es sind mehrere Kondensatfallen zur Ableitung des Kondensats vorgesehen. Der Anfall an Kondenswasser ist abhängig vom Temperaturgradienten zwischen abgesaugter Boxenluft und Umgebungstemperatur sowie Isolierungsgrad/Länge der Rohrleitung und kann mit bis zu 1 – 5 m³/d abgeschätzt werden.

Gemäß der Berechnung fallen folgende Wassermengen an:

Kondensat aus Gärrestkonditionierung/Abluft	1.825 m ³ /a
Niederschlagswasser aus Biofilter	120 m ³ /a

lfd. Nr.	BE	Art des anfallenden Wassers	Ort des Anfalls	Menge	
1	BHKW	Kondensat, Regenwasser	Schornstein	0,995	m³/a
2	BHKW	Biogaskühlung	Biogasaufbereitung	17,088	m³/a
3	Hackschnitzelkessel	Kondensat, Regenwasser	Schornstein	1,475	m³/a
4	Hackschnitzelkessel	Reinigungswasser	Hackschnitzelanlage	0,48	m³/a
5	Redundanzkessel	Kondensat, Regenwasser	Schornstein	0,795	m³/a
6	Wärmezentrale	Rückspül-, Reinigungs-, Heizungswasser	Wärmezentrale	1,2	m³/a
7	CO ₂ Verflüssigung	Kondensat, Regenwasser	Kühlung	255	m³/a
8	BGAA Aminwäsche	Retentat	BGAA	870	m³/a

Tabelle 24: Anfall Prozessabwasser

12.6.6 AMMONIUMSULFATLÖSUNG

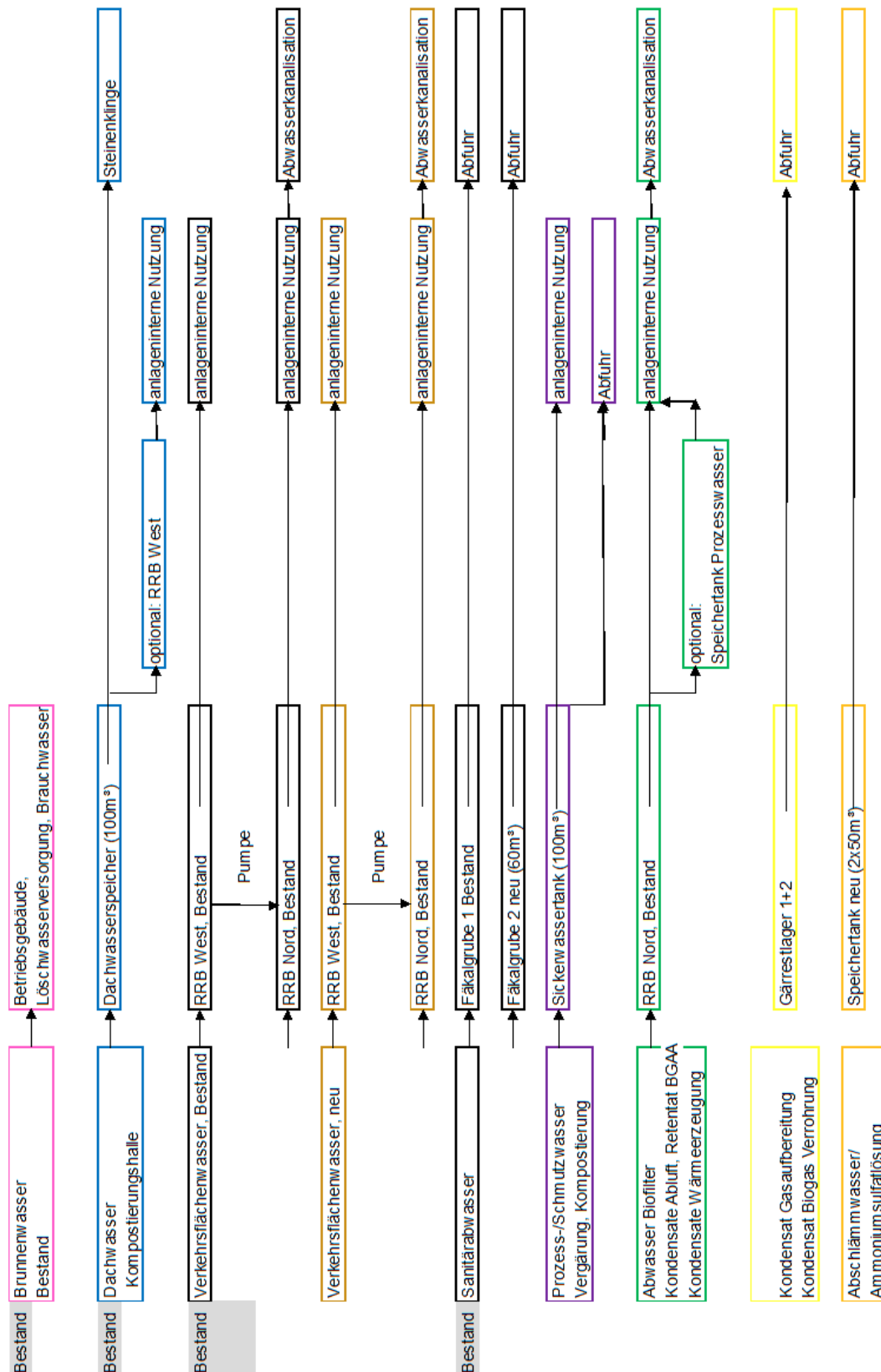
Ammoniumsulfatlösung (ASL) aus dem sauren Wäscher entsteht durch die Reaktion von Ammoniak in der abgesaugten Boxenluft mit der im Perkolatwasser des Wäschers gelösten Schwefelsäure. Der Anfall ist abhängig von der Konzentration an Ammoniak in der Boxenabluft und kann mit etwa 500 m³/a abgeschätzt werden. Bis zur weiteren Verwendung (Dünger in der Landwirtschaft oder weitere externe Aufbereitung zum Düngemittel) wird das ASL in einem Tank zwischengelagert.

Abschlämmwasser aus Wäscher (Ammoniumsulfat) 500 m³/a

12.6.7 PROZESSABWASSER AUS BGAA UND BIOGASROHRLEITUNGEN

Das Prozessabwasser aus BGAA mit Kondensaten aus den Biogasrohrleitungen wird mit 750 m³/a angenommen und in die Flüssiggärrestelager entwässert. Es kann nicht zur Befeuchtung im Fermenter genutzt werden, da flüchtige organische Bestandteile im Kondensat unter thermophilen Bedingungen im Fermenter verstärkt in die Gasphase übergehen und sich im System akkumulieren würden. Dies führt zu einem erhöhten Verbrauch von Aktivkohle in der Biogaskonditionierung.

Zusätzlich fällt ein Retentat bei der Aufbereitung von deionisiertem Wasser für die BGAA von ca. 870 m³/a an. Dieses Retentat enthält weder Mercaptane noch H₂S und stellt somit keine geruchsintensive Emissionsquelle dar. Daher kann eine Einleitung über das offene RRB Nord in die Kanalisation erfolgen.



ABLUF (BE 14)

Aus jeder Box wird kontinuierlich am Boxenende mit leichtem Unterdruck abgesaugt. Zum Druckausgleich sind an jedem Boxentor Zuluftöffnungen installiert, wodurch Luft aus der Aufbereitung/Annahme eingesaugt wird. Die Absaugung aus den Boxen erfolgt über zwei parallel arbeitende Ventilatoren mit einer elektrischen Anschlussleistung von je 15 kW.

Die Absaugung aus den Boxen erfolgt kontinuierlich, die Absaugmenge wird an die jeweiligen Betriebsmodi mittel Frequenzumrichter angepasst. Zu Zeiten wo Materialmanipulation in den Boxen stattfindet (Aufsetzen/Umsetzen/Entleeren) wird die Absaugmenge auf die betroffenen Boxen konzentriert und die anderen weiterhin geschlossenen Boxen nur mit einer Mindestabsaugmenge versorgt. Sind alle Boxen geschlossen wird die frei wählbare Absaugmenge eingestellt.

Die Boxenlüfter wurden auf einen maximalen Luftwechsel von etwa dem 5 fachen Boxenvolumen ausgelegt.

Die Abluftreinigung wird neben der Halle positioniert und besteht aus einem Biofilter mit vorgeschalteten sauren Wäscher zur Ammoniakabscheidung und Konditionierung der Biofilterzuluft.

Die abgesaugte Luft aus den Kompostboxen ist geruchs- und ammoniakbeladen. Die Abluft wird zuerst über dauerbenetzte Füllkörper im sauren Wäscher geleitet um eine Abscheidung von Ammoniak sowie eine Aufsättigung zu erreichen und so optimal konditioniert zum Biofilter weitergeleitet. Der Wäscher wird in Kunststoff gebaut und ist mit Füllkörpern und Waschdüsen ausgestattet. Er wird vorgefertigt zur Baustelle geliefert. Im Wäscher ist auch ein entsprechender Technikraum für die witterungsgeschützte Aufstellung der Pumpen und Messtechnik.

Der Biofilter dient zur Beseitigung von Gerüchen und organischen Verbindungen durch Biofiltration. Die biologische Reinigung von Abgas durch Biofilter kann dort angewendet werden, wo luftverunreinigende Stoffe vorliegen, die biologisch abbaubar sind. Der Stoffabbau erfolgt durch Mikroorganismen, die auf einem festen Träger (Biofiltermaterial) angesiedelt sind. Die Materialien sind als Schüttschichten angeordnet, die vom Abgas durchströmt werden.

Die luftverunreinigenden Stoffe aus dem Abgas werden an der Oberfläche der Trägersubstanzen sorbiert und durch die Mikroorganismen abgebaut.

Die Abgasinhaltsstoffe werden von den Mikroorganismen umgesetzt, wobei bei den reinen Kohlenwasserstoffverbindungen der Abbau zu Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O) erfolgen kann. Schwefel- und stickstoffhaltige organische Verbindungen können bis zum elementaren Schwefel bzw. zum elementaren Stickstoff abgebaut werden. Die Abbaubarkeit (Schadstoffumsatz) in der Filterschicht ist abhängig von der Reaktionsgeschwindigkeit, der Verweilzeit des zu reinigenden Gases im Filter sowie von der Konzentration des Schadstoffes. Die Reaktionsgeschwindigkeit kann von der Konzentration und Art der Abgaskomponenten, der Anzahl, Art und Aktivität der Mikroorganismen, der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und dem pH-Wert abhängen. Der Biofilter wird als offener zweilagiger Flächenfilter ausgeführt. Er besteht aus einem aufgeständerten Kunststoffboden zur gleichmäßigen Anströmung sowie einer Wurzelholz/Holzfüllung als Trägermaterial zur Abluftreinigung und ist von einer Betonmauer umgeben. Seitlich, zu den glatten Betonwänden, wird der aufgeständerte

Kunststoffboden mittels PE-Folie angebunden um einen Luftaustritt entlang der Betonwand zu verhindern. Die Anströmung des Biofilters erfolgt von unten über den aufgeständerten Rostboden.

Das Füllmaterial ist zweilagig aufgebaut – über dem Kunststoffboden zur gleichmäßigen Luftverteilung befindet sich eine erste Schicht aus geschreddertem Wurzelholz 40 – 80 mm mit ca. 50 cm Höhe (Anströmschicht) und ein ca. 250 cm hohes Gemisch aus Rinden/Hackschnitzel 20 – 40 mm (Reinigungsschicht). Die Schütthöhe beträgt in Summe ca. 2,5 m, die Filterfläche ca. 252 m² und das Filtermaterialvolumen etwa 630 m³.

Die Filterflächenbelastung beträgt nominell ca. 119 m³/m²h und kann kurzfristig im Zuge von Materialbewegungen in den Boxen auf ca. 160 m³/m²h erhöht werden. Die Verweilzeit liegt bei ca. 57 - 76 Sekunden um eine ausreichende Reinigungswirkung für Geruchsstoffe gewährleisten zu können.

Die Abluftreinigungsanlage (Biofilter und neutraler Wäscher) wurde so dimensioniert, dass ein Emissionsfaktor von 500 GE/m³ unterschritten wird.

Die Dimensionierung des Biofilters ergibt eine Flächenbelastung von ca. 119 bis 158 m³/m²h und liegt damit im Rahmen der Biofilterdimensionierung nach VDI 3477 (bis max. 150 m³/m² h). Die Filtervolumenbelastung liegt unterhalb der Auslegungsvorgaben.

Mit der Einhaltung der Volumenbelastung wird trotz einer marginalen Überschreitung des VDI-Sollwertes für die Flächenbelastung das Reinigungsziel eingehalten und mittels regelmäßig wiederkehrender Messungen belegt.

Die flächigen Abmessungen des Biofilters sind maximiert ohne die Fahrbewegungen der Fahrzeuge in diesem Bereich zu gefährden.

Um ein optimales Funktionieren der biologischen Filteranlage zu sichern, werden der Biofiltergegendruck sowie die Zulufttemperatur zum Biofilter und die Materialtemperatur kontinuierlich gemessen. Zusätzlich wird der Wassergehalt des Biofiltermaterials monatlich kontrolliert. Um einer Austrocknung des Biofiltermaterials und damit einer verminderten Funktionsfähigkeit vorzubeugen, ist die gezielte Bewässerung des Biofilters mit Brauchwasser vorgesehen. Das Filtermaterial wird periodisch ausgetauscht, wobei die Tauschzyklen an der Funktionstüchtigkeit des Materials orientiert werden.

Betriebsart	Abluftmenge [m ³ /h]	Fläche [m ²]	Füllhöhe [m]	Flächenbelastung [m ³ /m ² h]	Verweilzeit [s]
nominell	30.000	252	2,5	119	76
maximal	40.000	252	2,5	159	57

Zum Schutz der Funktionsfähigkeit des Biofilters werden sowohl die Biofilterzulufttemperatur als auch die Biofiltermaterialtemperatur ständig überwacht. Im Falle einer

Überhitzung des Biofilters werden von der Steuerung automatisch Maßnahmen ergriffen (Erhöhung der Bodenabluft, Reduktion Anzahl laufender Prozesslüfter), um den Biofilter vor Überhitzung zu schützen.

Um die Biofilterfunktion über die komplette Biofilterhöhe aufrecht erhalten zu können, muss in den Sommermonaten, bei Außenlufttemperaturen über einen längeren Zeitraum von über 30°C die Austrocknung der Biofilteroberfläche durch die Sonnenstrahlung kompensiert werden. Als praxistaugliche Lösung hat sich die Positionierung von mehreren gleichmäßig über den Biofilter verteilten „Gardena“ Gartensprenger bewährt. Die Bewässerung findet mit Brauchwasser statt. Eine Bewässerungsdauer von ca. 1h pro Tag ist dabei ausreichend, die geringe verbrauchte Wassermenge kann in der gesamten Wasserbilanz der Anlage vernachlässigt werden.

Erfahrungsgemäß hat das Biofiltermaterial in der gegebenen Anwendung eine Standzeit von etwa 3 - 5 Jahren. Der Wechsel dauert etwa einen Arbeitstag, die Boxenabsaugung wird in dieser Zeit auf "0" reduziert. Während des Wechsels des Biofiltermaterials erfolgt keine Einbringung von frischem von Material. Für das in Rotte befindliche Material stellt eine Reduktion der Belüftung für diesen kurzen Zeitraum kein Problem dar.

Gemäß VDI Richtlinie 3477 wird die Biofilteroberfläche von pflanzlichem Bewuchs weitgehend freigehalten, bei Bedarf gemäht sowie das Mähgut entsprechend entfernt.

12.7 VERWERTUNG DER PRODUKTE

12.7.1 VERWERTUNG DES FLÜSSIGEN GÄRRESTS

Eine landwirtschaftliche Verwertung der Flüssigphase aus der Bioabfallvergärung erfolgt i.d.R. über landwirtschaftliche Betriebe, die für ihren Ackerbau Bedarf an Düngemitteln haben. Die Verwertung erfolgt gemäß der Anforderungen der BioAbfV.

Die Anwendung und das Inverkehrbringen von Gärresten fallen in Deutschland unter das Düngegesetz (DüngG), als Umsetzung der europäischen Nitrat-Richtlinie. Dabei entscheiden die verwendeten Einsatzstoffe, die Nährstoffgehalte und die geplante Anwendung über die Einstufung als Wirtschaftsdünger, Bodenhilfsstoff, Kultursubstrat oder Pflanzenhilfsmittel. Gärreste, die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wurden (Bioabfallvergärung), sind als Wirtschaftsdünger eingestuft.

Gemäß der Wirtschaftsdüngerverbringungsverordnung (WDüngV) haben zusätzlich Abgeber, Beförderer und Empfänger von Wirtschaftsdüngern Aufzeichnungs-, Melde- und Mitteilungspflichten für die in Verkehr gebrachten Stickstoff- und Phosphatmengen.

Die Düngeverordnung (DüV) regelt die gute fachliche Praxis bei der Anwendung von Wirtschaftsdüngern, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Anforderungen an Obergrenzen,

Düngebedarfsermittlung, Nährstoffüberschüssen, Sperrzeiten, Dokumentation und Lagerkapazität wurden durch die letzte Novellierung der Verordnung deutlich verschärft.

Die flüssigen Gärreste werden der Qualitätsüberwachung durch die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. unterworfen und bedingen zur Vermarktung die Einhaltung der Stör- und Schadstoffgehalte, wie in den Gütezeichenkriterien festgelegt.

12.7.2 VERWERTUNG DES KOMPOSTES

Nach der Absiebung wird der erzeugte Kompost im Freien bis zur Vermarktung und Abgabe an den Nutzer gelagert. Der Kompost ist zur Anwendung in der Landwirtschaft, GALA-Bau, gärtnerischen Nutzung und ähnliches geeignet.

Die erzeugten Komposte werden der Qualitätsüberwachung durch die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. unterworfen und bedingen zur Vermarktung die Einhaltung der Stör- und Schadstoffgehalte, wie in den Gütezeichenkriterien festgelegt.

12.8 LÖSCHWASSER (BE 26)

12.8.1 LÖSCHWASSERBEREITSTELLUNG (BE 26.01)

Folgende Einrichtungen zur Löschwasserbevorratung stehen zur Verfügung:

- Dachwasserspeicher 100 m³
- Dachwasserspeicher Altholzbereich 100 m³
- Dachwasserspeicher bei Hackschnitzellagerhalle 100 m³
- Tiefbrunnen mit Pumpe und 11m Wassersäule, Hydrantenanschluss B/C 22 m³/h

Die Becken im Dauerstau verfügen über Entnahmerohrleitungen mit Storz A-Feuerwehrrkupplungen.

Zusätzlich stehen mobile Löschwassereinheiten auf dem Betriebsgelände bereit:

- Wasserfass als Anhänger mit Hondapumpe
A, B und C-Anschluss 7m³ Fassungsinhalt
- Wasserfass als Anhänger mit einer Feuerwehr Tragkraftspritze TS 8
... 11 m³ Fassungsinhalt

Auch die beiden RRB können als Löschwasservorrat dienen, allerdings schwankt die verfügbare Wassermenge je nach Jahreszeit und Trockenheit.

- RRB Nord Betonbecken mit Pumpe B/C Abgang und Saugstelle
.... bis zu 320 m³ Fassungsvermögen
- RRB West Betonbecken mit Pumpe B/C Abgang und Saugstelle
bis zu 310 m³ Fassungsvermögen.

12.8.2 LÖSCHWASSERRÜCKHALTUNG (BE 26.02)

Das Löschwasser läuft innerhalb der Halle in den Sickerwassertank und ansonsten in die beiden vorhandenen Regenrückhaltebecken. Die Einleitpumpe, die das Wasser in die öffentliche Kanalisation pumpt, wird in der Zeit nicht in Betrieb gesetzt.

Gemäß der Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteinrichtungen beim Lagern wassergefährdender Stoffe (Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie - LÖRüRL) ist für eine Lagerfläche von $> 1.000 \text{ m}^2$ bei einer Sicherheitskategorie K1/K2 ein Rückhaltevolumen von 500 m^3 erforderlich.

Vorhandene Volumen:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Zufluss nach Süden und Westen | |
| • Regenrückhaltebecken West, freies Volumen für Starkregenereignisse: | 350 m ³ |
| • Volumen um das Regenrückhaltebecken West, größer | 150 m ³ |
| • Gesamtvolumen um RRB West mind. | <u>500 m³</u> |
| 2. Zufluss nach Norden | |
| • Freibord im Regenrückhaltebecken Nord | 15 m ³ |
| • Gelände und Wall um das Regenrückhaltebecken Nord | 220 m ³ |
| • Gesamtvolumen um RRB Nord | <u>235 m³</u> |
| 3. Gesamtes Rückhaltevolumen | <u>735 m³</u> |

Somit sind zur Löschwasserrückhaltung deutlich mehr als die geforderten 500 m^3 vorhanden.

13 GUTACHTEN/ KONZEPTE

13.1 GERÄUSCHIMMISSIONSPROGNOSE NACH TA LÄRM (ERSTELLT DURCH RW BAUPHYSIK)

Die ermittelten Beurteilungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Durch den Betrieb der Biogutvergärungs- und Grüngutkompostierungsanlage werden die Immissionsrichtwerte der TA Lärm an den nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen zur Tages- und zur Nachtzeit um 6 dB und mehr unterschritten. Damit wird das sogenannte ‚Irrelevanz-Kriterium‘ der TA Lärm erreicht, womit auch ohne die Betrachtung der gewerblichen Geräuschvorbelastung Immissionskonflikte durch die vorliegend betrachtete Anlage nicht zu erwarten sind.
- Die Maximalpegel der TA Lärm werden nicht überschritten
- Gegen den Anlagenzielverkehr bestehen keine Bedenken
- Im Hinblick auf tieffrequente Geräuschimmissionen wird die Umfoldsituation aufgrund der verhältnismäßig großen Entfernung der Anlage zu den Immissionsorten als wenig sensibel eingestuft, so dass kritische Pegel nicht erwartet werden.

Fazit

Gegen den bestimmungsgemäßen Betrieb der Biogutvergärungs- und Grüngutkompostierungsanlage bestehen aus schalltechnischer Sicht keine Bedenken.

Der Genehmigungsbehörde bleibt eine immissionsschutzrechtliche Beurteilung vorbehalten.

13.2 SCHORNSTEINHÖHENBERECHNUNG, GERÜCHE, STICKSTOFF- UND SÄUREDEPOSITION (ERSTELLT DURCH IMA)

Die Geruchsausbreitungsrechnung **Bioabfallvergärung (vorhabenbezogene Zusatzbelastung)** durch die geplante Bioabfallvergärung (Zusatzbelastung) liegt bei 0 % an den bestehenden Wohnnutzungen in Pfaffenhofen und Weiler an der Zaber.

Für die beiden Bebauungspläne “Östlich Rosenstraße“ und “Gehrn Erweiterung West“ liegt die maximale Zusatzbelastung ebenfalls bei 0 %.

Der Beurteilungswert von 10 % (Wohngebiete) bleibt an allen Immissionsorten eingehalten. Die Geruchsbeiträge der Bioabfallvergärung sind unerheblich an allen Immissionsorten.

Die Geruchsausbreitungsrechnung Bioabfallvergärung (Gesamtzusatzbelastung) durch die geplante **Bioabfallvergärung zusammen mit der bestehenden Grüngutkompostierung (Gesamtzusatzbelastung)** liegt bei maximal 5 % an den bestehenden Wohnnutzungen in Pfaffenhofen und Weiler an der Zaber.

Für die beiden Bebauungspläne "Östlich Rosenstraße" und "Gehrn Erweiterung West" liegt die maximale Zusatzbelastung bei 7 %.

Der Beurteilungswert von 10 % (Wohngebiete) bleibt an allen Immissionsorten eingehalten.

Das Schornsteinhöhengutachten weist zur freien Ableitung in die Atmosphäre für das BHKW einer Mündungshöhe von 15,8 m (264,5 m NHN) und für die Hackschnitzelfeuerung ebenfalls eine Mindesthöhe von 15,8 m über Grund aus.

Eine Beeinträchtigung bezüglich der Schwefeleinträge und der Stickstoffeinträge aus dem Vorhaben ist nicht zu erwarten.

13.3 PRÜFUNG AUF ANWENDBARKEIT DER 12. BImSchV (StörfallV)

Erstellt durch MÜLLER-BBM

Für das Betriebsgelände der AKG Achauer Kompostierungs GmbH & Co. KG am Standort Stettenklinge 1 in 74397 Pfaffenhofen wurde eine Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfallverordnung (StörfallV 12. BImSchV) durchgeführt.

Aus der Berechnung kann entnommen werden, dass unter Berücksichtigung der getroffenen Festlegungen und Annahmen die Mengenschwellen der Spalte 4 der Stoffliste des Anhang I der StörfallV für die Gefahrenkategorie P2 und E2 überschritten werden. Die Mengenschwellen der Spalte 5 der Stoffliste des Anhang I der StörfallV werden nicht erreicht bzw. überschritten.

Die ermittelten Quotientensummen für physikalische Gefahren (P) sowie Umweltgefahren (E) überschreiten den Schwellenwert 1 der Spalte 4 und unterschreiten den Schwellenwert von 1 für die Spalte 5.

Aufgrund der Überschreitung der Mengenschwellen gemäß Spalte 4 als auch der für die Mengenschwelle nach Spalte 4 der Stoffliste in Anhang I der StörfallV zu bildenden Quotientensumme sowie der Unterschreitung der Mengenschwellen gemäß Spalte 5 und der für die Mengenschwelle nach Spalte 5 der Stoffliste in Anhang I der StörfallV zu bildenden Quotientensumme ist der Betriebsbereich der AKG Achauer Kompostierungs GmbH & Co. KG am Standort in der Stettenklinge 1 in 74397 Pfaffenhofen ein Betriebsbereich der unteren Klasse i. S. d. § 3 (5a) BImSchG i. V. m. § 2 (1) Nr. 1 StörfallV [11].

Für den Betriebsbereich gelten die Grundpflichten entsprechend Zweiter Teil, Erster

Abschnitt der StörfallV.

13.4 EXPLOSIONSSCHUTZKONZEPT IM SINNE VON § 6 (9) GEFÄHRSTOFFVERORDNUNG

Erstellt durch MÜLLER BBM

Im Rahmen der geplanten Tätigkeiten an diesem Standort der AKG Achauer Kompostierungs GmbH & Co. KG am Standort Stettenklinge 1 in 74397 Pfaffenhofen wird mit Stoffen umgegangen bzw. entstehen Stoffe, die potenziell in der Lage sind, gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g. e. A.) zu erzeugen. Aufgrund dieser Gefährdung wurde für die geplante Bioabfallvergärungsanlage ein Explosionsschutzkonzept im Sinne von § 6 (9) der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) erstellt.

Im Rahmen des vorliegenden Explosionsschutzkonzeptes wird die geplante Bioabfallvergärungsanlage explosionsschutztechnisch betrachtet und die einzelnen Anlagebereiche hinsichtlich der Maßnahmen unterteilt, um explosionsschutztechnische Bedenken sicher ausschließen zu können,

z.B.

- Bereiche mit ausgewiesenem Explosionsschutz zonen sind dauerhaft und gut sichtbar mit dem Warnzeichen zu kennzeichnen.
- in explosionsgefährdeten Bereichen ist konkret darauf hinzuweisen, dass externe Zündquellen zu vermeiden sind.
- Verbot von Zündquellen und Verbot des Zutritts für Unbefugte
- Prüfung vor Inbetriebnahme nach § 15 BetrSichV durchführen.
- allgemeine Maßnahmen sind, soweit sie auf die explosionsgefährdeten Bereiche der hier betrachteten Anlagenbereiche zutreffen, in geeigneter Weise umsetzen.
- Blitzschutz sicherstellen oder anhand einer Risikobeurteilung Blitzschutz darstellen

Auf das Fazit und die Zielvorgaben des Gutachtens seien an dieser Stelle verwiesen.

14 ALLGEMEINE VORPRÜFUNG DES EINZELFALLS (UVPG)

Nachstehende Angaben sind nach UVPG § 7 Absatz 4 vom Vorhabenträger zu übermitteln, wenn nach § 7 Absatz 1 und 2, auch in Verbindung mit den §§ 8 bis 14, eine Vorprüfung durchzuführen ist.

Eine Beschreibung des Vorhabens insbesondere der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens und, soweit relevant, der Abrissarbeiten, des Standorts des Vorhabens und der ökologischen Empfindlichkeit der Gebiete, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden können.

- Eine Beschreibung der Schutzgüter, die von dem Vorhaben erheblich beeinträchtigt werden können.
- Eine Beschreibung der möglichen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Schutzgüter infolge der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie gegebenenfalls der Abfallerzeugung, der Nutzung der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.

Bei der Zusammenstellung der Angaben für die Vorprüfung ist den Kriterien nach Anlage 3, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, Rechnung zu tragen. Soweit der Vorhabenträger über Ergebnisse vorgelagerter Umweltprüfungen oder anderer rechtlich vorgeschriebener Untersuchungen zu den Umweltauswirkungen des Vorhabens verfügt, sind diese ebenfalls einzubeziehen.

14.1 MERKMALE DER VORHABEN

Die Merkmale eines Vorhabens sind insbesondere hinsichtlich folgender Kriterien zu beurteilen:

14.1.1 GRÖÖE UND AUSGESTALTUNG DES GESAMTEN VORHABENS UND, SOWEIT RELEVANT, DER ABRISSARBEITEN

Beantragt wird die Errichtung einer Bioabfallvergärungsanlage in Pfaffenhofen, die grob in folgenden Vorhaben gegliedert werden kann:

- Vergärungsanlage in Form eines Pfropfenstromfermenters zur Erzeugung von Biogas aus Bioabfall aus kommunaler Sammlung
- Biogasaufbereitung zu Biomethan mittels einer Aminwäsche
- Biogasspeicherung im Doppelmembrangasspeicher über den Gärrestlagern
- Verwertung des Biogases in einem Biogas-BHKW

14.1.2 ZUSAMMENWIRKEN MIT ANDEREN BESTEHENDEN ODER ZUGELASSENEN VORHABEN UND TÄTIGKEITEN

Am Standort gibt es eine Anlage zur Behandlung und Kompostierung von Bioabfällen und Grüngut. Die Anlage zur Kompostierung der Bioabfälle soll durch eine Vergärungsanlage am gleichen Standort ersetzt werden. Baulichkeiten und Kompostierungsanlage sollen soweit möglich in angepasster Form weiterbetrieben und durch verfahrensspezifische Vergärungsstrukturen ergänzt werden. Die neue Anlage wird auf dem bereits bestehenden Betriebsgelände auf- bzw. umgebaut werden.

14.1.3 NUTZUNG NATÜRLICHER RESSOURCEN, INSBESONDERE FLÄCHE, BODEN, WASSER, TIERE, PFLANZEN UND BIOLOGISCHE VIELFALT

Wie bereits ausgeführt, wird die neue Anlage auf dem bestehenden Betriebsgelände umgebaut und weiterbetrieben. Die beiliegende artenschutzrechtliche Relevanzprüfung ergab, dass, sofern die im Bericht dargestellten Vermeidungs- und vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen umgesetzt werden, die Umsetzung des Bauvorhabens „Neubau einer Biogutvergärungsanlage auf dem Betriebsgelände der Firma Achauer Kompostierungs GmbH & Co KG“, Gemeinde Pfaffenhofen nach den Erkenntnissen der durchgeführten Untersuchung nicht geeignet ist Zugriffsverbote nach § 44 BNatSchG zu verletzen und damit aus artenschutzrechtlicher Sicht zulässig ist.

14.1.4 ERZEUGUNG VON ABFÄLLEN IM SINNE VON § 3 ABSATZ 1 UND 8 DES KREISLAUFWIRTSCHAFTSGESETZES

Die neu zu genehmigende Anlage wird zur Bioabfallvergärung verwendet. Der Betrieb dieser Anlage ist, basierend auf der getrennten Sammlung von Bioabfällen, eine nachhaltige Strategie zur Abfallverwertung und –vermeidung. Dabei fallen etwa 13.500 t/a Kompost und ca. 7.300 t/a flüssiger Gärrest zur externen Verwertung an.

Anfallende Baustellenabfälle werden entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen, wie der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) und dem Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG), gelagert und entsorgt.

Durch die Störstoffentfernung entstehen Abfälle wie Siebreeste und Müll. Es handelt sich dabei um folgende AVV-Nummern: 190501, 191202, 191212. Es fallen somit etwa 6.900 t/a nicht gefährliche Abfälle an. Diese werden von folgenden Entsorgern abgenommen und verbrannt:

- MVV Mannheim
- Off-Waste Hamburg
- Haug Frankfurt
- Remondis

Daneben fallen geringe Mengen anderer, für den Anlagenbetrieb notwendiger Hilfstoffe (nicht gefährliche Abfälle) an und werden entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen, wie der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) und dem Gesetz zur

Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (KrWG), gelagert und entsorgt

14.1.5 UMWELTVERSCHMUTZUNG UND BELÄSTIGUNGEN

Bauphase

Während der Bauphase kommt es temporär zu Beeinträchtigungen wie Lärm, Erschütterungen, Staub u.ä. Potenziell kann es während der Bauphase zu einer Gefährdung durch den Austritt umweltgefährdender Stoffe in Folge von Leckagen oder Unfällen kommen.

Betrieb

Wie im Antrag und den einzelnen Gutachten ausgeführt, werden die Emissionen der neuen Anlage am Standort in einem umweltverträglichen Maß entstehen. Der Anlagenstandort bietet den Vorteil, dass keine „Nachbarn“ in unmittelbarer Nähe sind und belästigt werden können.

Durch die Vergärungsanlage entstehen im Normalbetrieb keine Umweltverschmutzungen, da die Anlage technisch dicht ist und kein ungewollter Gas- oder Gärsubstrataustritt stattfindet. Die entstehenden Produkte werden ordnungsgemäß weiterverarbeitet. Das Biogas wird in einer Biogasaufbereitungsanlage zu Biomethan verdelt. Dabei anfallende Kondensate werden aufgefangen und zusammen mit dem flüssigen Gärrest extern als Dünger ausgebracht. Die unvermeidbaren Methanemissionen sind gering und stellen für die unmittelbare Nachbarschaft keine Belästigung dar. Auch die bei der kurzzeitigen Speicherung des Biogases in den Doppelmembranspeichern entsteht ein minimaler Methanschluß, der jedoch keine Belästigung darstellt.

Bei der Nutzung des Biogases im Biogas-BHKW entstehen Abgase, die über einen ausreichend hohen Schornstein in die Umgebung geleitet werden, dass sie vorschriftsgemäß verdünnt werden. Der entstehende Lärm trägt zu keiner signifikanten Erhöhung an den nächstgelegenen schutzwürdigen Bebauungen.

14.1.6 RISIKEN VON STÖRFÄLLEN, UNFÄLLEN UND KATASTROPHEN, DIE FÜR DAS VORHABEN VON BEDEUTUNG SIND, EINSCHLIEßLICH DER STÖRFÄLLE, UNFÄLLE UND KATASTROPHEN, DIE WISSENSCHAFTLICHEN ERKENNTNISSEN ZUFOLGE DURCH DEN KLIMAWANDEL BEDINGT SIND, INSBESONDERE MIT BLICK AUF:

14.1.6.1 verwendete Stoffe und Technologien

Die biologische Behandlung von Abfällen mit dem Ziel der Biogaserzeugung ist seit Jahrzehnten Stand der allgemeinen Entsorgungspraxis. Die eingesetzten Technologien sind bewährt und weisen eine hohe Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit auf.

Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen erfolgt entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen. Gemäß den allgemeinen Bestimmungen für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (WHG, WG Baden-Württemberg) ist mit diesen Stoffen so umzugehen, dass eine Verunreinigung der Gewässer oder eine sonstige nachteilige Veränderung ihrer Eigenschaften nicht zu besorgen ist. Dies betrifft insbesondere die

Lagerung, Abfüllung, Herstellung, Verwendung, Behandlung oder den Umschlag von wassergefährdenden Stoffen.

- 14.1.6.2 **die Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle im Sinne des § 2 Nummer 7 der Störfall-Verordnung, insbesondere aufgrund seiner Verwirklichung innerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes zu Betriebsbereichen im Sinne des § 3 Absatz 5a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.**

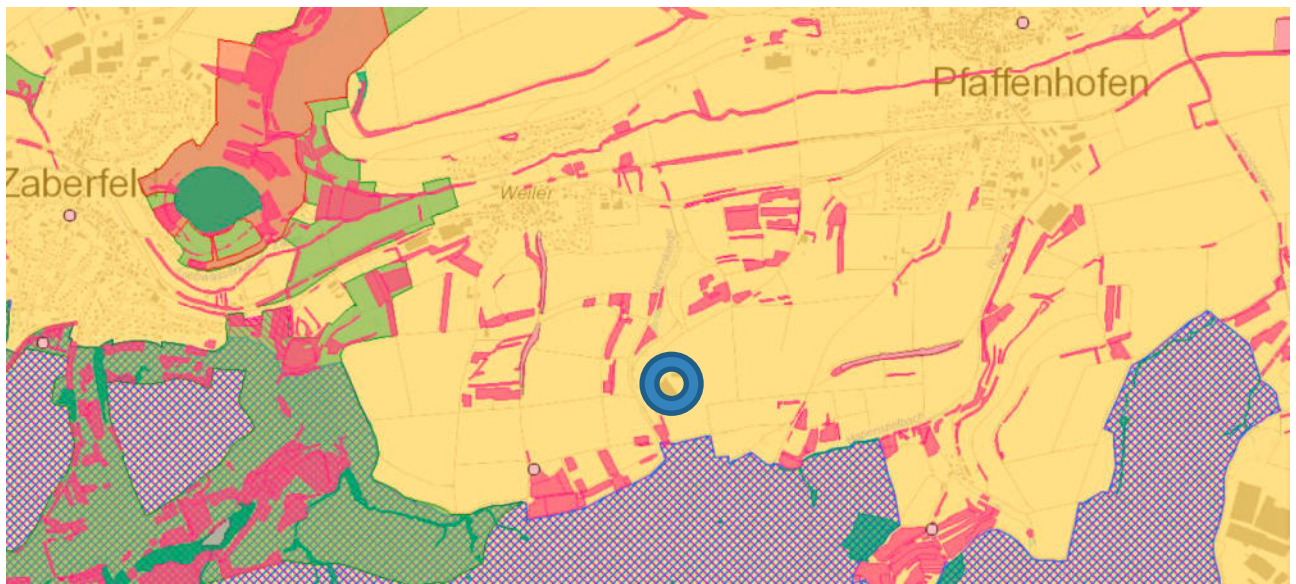
Hier wird auf die Ausführungen im begleitenden Gutachten zur Störfallverordnung im Genehmigungsantrag verwiesen. Die Einstufung in die Grundpflichten der Störfall-Verordnung, sowie die daraus resultierenden Pflichten sind dem Gutachten zu entnehmen. Der Betriebsbereich der AKG am Standort in Pfaffenhofen ist damit ein Betriebsbereich der unteren Klasse i.S.d. §3 /5a) BImSchG i.V. m. § 2 (1) Nr. 1 StörfallV.

- 14.1.6.3 **Risiken für die menschliche Gesundheit, z. B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft**

Es entstehen Emissionen durch das Vorhaben in der Luft gemäß des beiliegenden Immissionsgutachtens. Es entstehen keine Risiken für die menschliche Gesundheit. Die Grenzwerte der TA Luft werden eingehalten.

14.2 STANDORT DER VORHABEN

Nachfolgend ist der Daten- und Kartendienst der LUBW zitiert, mit Einblendung aller Schutzgebiete um den Anlagenstandort.



Anlagenstandort

<p><input checked="" type="checkbox"/> Wasserschutzgebiet</p> <p> festgesetzt</p> <p> vorläufig angeordnet</p> <p> im Verfahren</p> <p> fachtechnisch abgegrenzt</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Naturschutzgebiet</p> <p></p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Naturdenkmal</p> <p> Flächenhaft</p> <p> Einzelgebilde</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Landschaftsschutzgebiet</p> <p></p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Biotop</p> <p> Offenlandbiotopkartierung</p> <p> Waldbiotopkartierung</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> FFH-Gebiet (Abfrage)</p> <p></p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Waldschutzgebiet</p> <p> Bannwald</p> <p> Schonwald</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Vogelschutzgebiet (Abfrage)</p> <p></p>
	<p><input checked="" type="checkbox"/> Biosphärengebiet</p> <p> Kernzone</p> <p> Pflegezone</p> <p> Entwicklungszone</p>
	<p><input checked="" type="checkbox"/> Nationalpark</p> <p></p>
	<p><input checked="" type="checkbox"/> Naturpark</p> <p></p>

Die ökologische Empfindlichkeit eines Gebiets, das durch ein Vorhaben möglicherweise beeinträchtigt wird, ist insbesondere hinsichtlich folgender Nutzungs- und Schutzkriterien unter Berücksichtigung des Zusammenwirkens mit anderen Vorhaben in ihrem gemeinsamen Einwirkungsbereich zu beurteilen:

14.2.1 BESTEHENDE NUTZUNG DES GEBIETES, INSBESONDERE ALS FLÄCHE FÜR SIEDLUNG UND ERHOLUNG, FÜR LAND-, FORST- UND FISCHEREI-WIRTSCHAFTLICHE NUTZUNGEN, FÜR SONSTIGE WIRTSCHAFTLICHE UND ÖFFENTLICHE NUTZUNGEN, VERKEHR, VER- UND ENT-SORGUNG (NUTZUNGSKRITERIEN)

Die Anlage wird auf dem bereits bestehenden Betriebsgelände errichtet. Eine flächenhafte Erweiterung des Betriebsgeländes ist im Zuge dieses Antrags nicht erforderlich. Das bestehende Betriebsgelände ist im Flächennutzungsplan als Sondergebiet „Holzrecycling, Kompostierung“ festgesetzt

14.2.2 REICHTUM, VERFÜGBARKEIT, QUALITÄT UND REGENERATIONSFÄHIGKEIT DER NATÜRLICHEN RESSOURCEN, INSBESONDERE FLÄCHE, BODEN, LANDSCHAFT, WASSER, TIERE, PFLANZEN, BIOLOGISCHE VIelfALT, DES GEBIETS UND SEINES UNTERGRUNDS (QUALITÄTSKRITERIEN)

Es werden keine zusätzlichen natürlichen Ressourcen verbraucht. Die neue Anlage wird auf dem Gelände der bisherigen Anlage errichtet.

14.2.3 BELASTBARKEIT DER SCHUTZGÜTER UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG FOLGEN- DER GEBIETE UND VON ART UND UMFANG DES IHNEN JEWELNS ZUGEWIESENEN SCHUTZES (SCHUTZKRITERIEN):

14.2.3.1 Natura 2000-Gebiete nach § 7 Absatz 1 Nummer 8 des Bundesnaturschutzgesetzes

Die Anlage liegt nicht in einem Natura-2000-Gebiet. Die Betriebsfläche der Fa. AKG grenzt an das südlich gelegene FFH-Gebiet „Stromberg“ (Schutzgebiets Nr. 7018-341) mit EU-Vogelschutzgebiet (VSG) „Stromberg“ (Schutzgebiets-Nr. 6919-441) und „Weiher bei Maulbronn“ (Schutzgebiets-Nr. 7018-401).

Für das Vorhaben wurde eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt (Natura 2000 Vorprüfung, siehe Anlagen). Als Ergebnis wurde konstatiert, dass nicht von erheblichen negativen Auswirkungen in Bezug auf die Schutz- und Erhaltungsziele der Art bzw. des FFH-Gebiets auszugehen ist.

14.2.3.2 Naturschutzgebiete nach § 23 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit nicht bereits von Nummer 2.3.1 erfasst

Im Vorhabenbereich und dessen Wirkraum nicht vorhanden: Nicht betroffen.

14.2.3.3 Nationalparke und Nationale Naturmonumente nach § 24 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit nicht bereits von Nummer 2.3.1 erfasst

Im Vorhabenbereich und dessen Wirkraum nicht vorhanden: Nicht betroffen.

14.2.3.4 Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete gemäß den §§ 25 und 26 des Bundesnaturschutzgesetzes

Im Vorhabenbereich und dessen Wirkraum nicht vorhanden: Nicht betroffen.

14.2.3.5 Naturdenkmäler nach § 28 des Bundesnaturschutzgesetzes

Im Vorhabenbereich und dessen Wirkraum nicht vorhanden: Nicht betroffen.

14.2.3.6 geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleen, nach § 29 des Bundesnaturschutzgesetzes

Im Vorhabenbereich und dessen Wirkraum nicht vorhanden: Nicht betroffen.

14.2.3.7 gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes

Bei der auf einer Böschung stockenden Feldhecke am westlichen Rand des Vorhabenbereichs handelt es sich aufgrund der Zusammensetzung und der Länge um ein gesetzlich geschütztes Biotop.

Die Feldhecke wird erhalten und wurde nach Norden (in den Bereich der ehemaligen Zufahrt) erweitert. Negative Auswirkungen ergeben sich daher nicht.

Streuobstbestände sind durch das Bauvorhaben nicht betroffen.

14.2.3.8 Wasserschutzgebiete nach § 51 des Wasserhaushaltsgesetzes, Heilquellenschutzgebiete nach § 53 Absatz 4 des Wasserhaushaltsgesetzes, Risikogebiete

nach § 73 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes sowie Überschwemmungsgebiete nach § 76 des Wasserhaushaltsgesetzes

Im Vorhabenbereich und dessen Wirkraum nicht vorhanden: Nicht betroffen.

14.2.3.9 Gebiete, in denen die in Vorschriften der Europäischen Union festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind

Im Vorhabenbereich und dessen Wirkraum nicht vorhanden: Nicht betroffen.

14.2.3.10 Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere Zentrale Orte im Sinne des § 2 Absatz 2 Nummer 2 des Raumordnungsgesetzes

Das Vorhaben befindet sich nicht in einem Gebiet mit hoher Bevölkerungsdichte (REGIONALVERBAND HEILBRONN-FRANKEN 2006).

14.2.3.11 in amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmäler, Denkmalensembles, Bodendenkmäler oder Gebiete, die von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind

Nicht bekannt (RP STUTTGART 2020).

14.3 ART UND MERKMALE DER MÖGLICHEN AUSWIRKUNGEN

Die möglichen erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter sind anhand der unter den Nummern 1 und 2 aufgeführten Kriterien zu beurteilen; dabei ist insbesondere folgenden Gesichtspunkten Rechnung zu tragen:

14.3.1 ART UND AUSMAß DER AUSWIRKUNGEN, INSBESONDERE, WELCHES GEOGRAPHISCHE GEBIET BETROFFEN IST UND WIE VIELE PERSONEN VON DEN AUSWIRKUNGEN VORAUSICHTLICH BETROFFEN SIND

Durch die Erfahrungen mit dem Betrieb der Bioabfallkompostierungsanlage von 1994 bis heute wurden auch Erfahrungen mit den Auswirkungen verschiedener Betriebszustände, sowie deren Auswirkungen auf die Nachbarschaft gemacht. Eine nachweisliche Umweltbeeinträchtigung des näheren und weiteren Standortumfeldes fand während der gesamten Betriebsdauer nicht statt. Da die Anlage in einer abgeschiedenen Lage aufgebaut werden soll, ist davon auszugehen, dass die Auswirkungen marginal sind.

14.3.2 ETWAIGER GRENZÜBERSCHREITENDER CHARAKTER DER AUSWIRKUNGEN

14.3.3 ES GIBT KEINE GRENZÜBERSCHREITENDEN AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS. SCHWERE UND KOMPLEXITÄT DER AUSWIRKUNGEN

Es werden keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt erwartet.

14.3.4 WAHRSCHEINLICHKEIT VON AUSWIRKUNGEN

Die Wahrscheinlichkeit ist gering.

14.3.5 VORAUSSICHTLICHER ZEITPUNKT DES EINTRETENS SOWIE DER DAUER, HÄUFIGKEIT UND UMKEHRBARKEIT DER AUSWIRKUNGEN

Es werden keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt erwartet.

14.3.6 ZUSAMMENWIRKEN DER AUSWIRKUNGEN MIT DEN AUSWIRKUNGEN ANDERER BESTEHENDER ODER ZUGELASSENER VORHABEN

Da die Anlage in einer abgeschiedenen Lage aufgebaut wird und es nur die bereits bestehenden Grüngutkompostierung in der Nähe gibt, werden keine Wechselwirkungen erwartet.

14.3.7 MÖGLICHKEIT, DIE AUSWIRKUNGEN WIRKSAM ZU VERMINDERN

Es werden alle nach Stand der Technik verfügbaren und wirtschaftlich sinnvollen Techniken zur Minderung der Emissionen (z.B. SCR-Katalysator) und zur Minderung der Wahrscheinlichkeit von Havarien (Behälter in Behälter, doppelwandige Rohrleitungen und Speichertanks,...) eingesetzt, um das Auftreten von Auswirkungen zu verhindern.