

Konzept zur Verhinderung von Störfällen gemäß § 8 der 12. BImSchV für die Biogasanlage Thöringswerder



[Quelle: geoportal.brandenburg.de](http://geoportal.brandenburg.de), 30.10.2021

M & M Bioenergie Zehnte GmbH

Ortsteil Eichwerder
Gemeindeteil Thöringswerder 10
Thöringswerder 10
16269 Wriezen

Kontaktdaten

Entwurfsverfasser	NORTH-TEC Maschinenbau GmbH Oldenhörn 1 D-25821 Bredstedt Tel. +49 4671 92 79 80 Fax. +49 4671 92 79 81 1 info@north-tec.de www.north-tec.de
Erstellungsdatum	25.04.2022
Aktualisierung	10.11.2022

Versionshistorie:

Lfd. Nr.	Änderung	Name	Datum	Seite
1	Ergänzung Gärrestlager 3 im Störfallkonzept	J. Stangenberg	10.11.22	div.

Dieses Dokument enthält 44 Seiten. Es darf nicht ungekürzt vervielfältigt werden. Veröffentlichungen und weitere Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch den Verfasser gemäß Urheberrecht.

Verantwortlich für die Umsetzung und regelmäßige Aktualisierung des Störfallkonzeptes ist der Betreiber der Biogasanlage. Die Dokumentation sollte jährlich auf Aktualität geprüft werden sowie nach (technischen) Änderungen aktualisiert werden.

Der Betreiber der Biogasanlage gibt mit seiner Unterschrift die gesamte nachstehende Dokumentation für den Betrieb frei.

Ort, Datum: _____

Unterschrift: _____
(Verantwortlicher für Fortschreibung/Änderung und Freigabe)

Inhalt

Kontaktdaten.....	2
Mitgelte Unterlagen.....	5
1 Einleitung und Kurzbeschreibung	6
1.1 Betreiber	6
1.2 Organisation und Personal	7
1.3 Schulung.....	7
1.4 Kennzeichnung der Sicherheitshinweise	8
2 Beschreibung der Anlage	9
2.1 Örtliche Lage und Umgebung	9
2.2 Lageplan	10
2.3 Betriebs und Verfahrensbeschreibung.....	11
2.4 Warn-, Alarm- und Sicherheitseinrichtungen	14
2.5 Elektrische Anlagen	16
2.6 Anlagensteuerung.....	17
3 Stoffe nach Anhang I der Störfall-Verordnung	18
3.1 Menge der Stoffe	19
3.2 Eigenschaften der vorhandenen gefährlichen Stoffe	20
3.2.1 Biogas	20
3.2.2 Schwefelwasserstoff.....	21
3.2.3 Kohlendioxid.....	22
4 Gefahrenbeurteilung und Betriebsstörung & Störfälle.....	23
4.1 Grundlagen der Störfallbetrachtung.....	23
4.2 Umgebungsbedingte Gefahren.....	24
4.2.1 Einwirkung Dritter	24
4.2.2 Nachbaranlagen	24
4.2.3 Verkehr.....	24
4.2.4 Naturbedingte Einflüsse / Gefahren	25
4.3 Betriebsbedingte Gefahrenquellen	25
4.3.1 Fehlbedienungen	25
4.3.2 Maßnahmen gegen unfallbedingte, manuelle Beschädigung.....	26
4.3.3 Undichtigkeiten infolge Bauteilversagens.....	26
4.3.4 Totaler Ausfall des BHKW / Netzausfall	26
5 Abschätzung der Auswirkung von möglichen Störfällen	27
5.1 Maßnahmen gegen Sturmschäden.....	27
5.2 Maßnahmen gegen Blitzeinschlag.....	27
5.3 Maßnahmen gegen Stromausfall.....	28
5.4 Maßnahmen gegen BHKW Ausfall	28

5.5	Maßnahmen gegen unzulässige Füllstände der Behälter	28
5.5.1	Maßnahmen gegen Überfüllen durch Pumpe.....	28
5.5.2	Maßnahmen gegen Überlaufen durch Schaumbildung	28
5.6	Maßnahmen gegen unzulässige Temperaturen	29
5.7	Maßnahmen gegen unzulässige Drücke.....	29
5.8	Maßnahmen gegen Havarie (Undichte Behälter und Rohrleitungen)	30
5.9	Maßnahmen gegen Übermäßige Gasproduktion.....	31
5.9.1	Übermäßige Zufuhr	31
5.9.2	Ausfall des BHKW	31
5.10	Maßnahmen gegen Explosion	32
5.11	Maßnahmen gegen Brand.....	32
6	Sonstiges.....	33
6.1	Umsetzung auf der Anlage durch Organisation und Personal	33
6.2	Regelmäßige Kontrolle der festgelegten Maßnahmen auf Wirksamkeit	34
6.3	Meldung von Ereignissen.....	35
6.4	Instandhaltung und Wartung.....	35
7	Zusammenfassung	37
	Anhang I Meldebogen.....	38

Mitgeltende Unterlagen

Das vorliegende Störfallkonzept wurde auf Basis der nachstehenden Dokumente und Unterlagen erstellt.

- Gefährdungsbeurteilung
- Blitzschutzkonzept als Anhang zur Gefährdungsbeurteilung
- Gefahrstoffverzeichnis
- Notstromkonzept
- R&I Schema
- Rohrleitungsplan
- Dichtigkeitsnachweise und Prüfnachweise
- Sicherheitsabschaltmatrix
- Explosionsschutzdokument inkl. EX-Zonenplan
- Herstellerinformationen
- Brandschutzkonzept und Feuerwehrpläne
- Wartungsplan
- Betriebsanweisung und -anleitungen
- Havariekonzept
- Genehmigungsbescheid (vom 23.09.2021)

In den entsprechenden Abschnitten dieses Dokumentes wird auf die o.g. mitgeltenden Unterlagen verwiesen.

1 Einleitung und Kurzbeschreibung

Die Firma M & M Bioenergie Zehnte GmbH betreibt am Standort Thöringswerder in Wriezen eine Biogasanlage (BGA) in der aus nachwachsenden Rohstoffen in Form von Maissilage, GPS, Zuckerrüben und Getreide sowie Wirtschaftsdüngern wie Schweine-, Rinder- und Geflügelmist durch anaerobe Vergärung in den Behältern ein brennbares Gas (Biogas) erzeugt wird. In den Verbrennungsmotoren mit Generator wird das Biogas verbrannt und in Wärme und elektrische Energie umgewandelt. Die erzeugte elektrische Energie wird in das Stromnetz der Edis AG eingespeist.

Biogas besteht zu ca. 50% aus Methan und ist hochentzündlich. Ab einer Gaslagermenge größer 10.000 kg Biogas gelten die Vorschriften der 12. BImSchV (Störfallverordnung).

Für die Biogasanlage Wriezen ergibt sich eine maximale Gaslagermenge von **46.769 kg**.

Die Vorgaben der Mengenschwellen nach Anhang 1 der Störfall-Verordnung - 12. BImSchV werden für die Biogasanlage in Wriezen überschritten (vgl. Tabelle 1 Einstufung der vorhandenen Stoffe gemäß Spalte 2 Anhang 1 Störfall-VO) der Betrieb der Biogasanlage unterliegt somit den Grundpflichten der Störfallverordnung, die es durch den Betreiber zu erfüllen gilt.

1.1 Betreiber

Der Betreiber hat die nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu verhindern; Verpflichtungen nach anderen als immissionsschutzrechtlichen Vorschriften bleiben unberührt.

Betreiber: M & M Bioenergie Zehnte GmbH
Schmalhorn 13
29308 Winsen (Aller)

1.2 Organisation und Personal

Grundgedanke des Unternehmens ist der sicherheitsgerichtete Anlagenbetrieb sowie eine auf Sicherheit der Mitarbeiter ausgerichtete Betriebsführung.

Es sind technische und organisatorische Maßnahmen zur Störfallverhinderung getroffen, die auf Einhaltung und Aufrechterhaltung des Standes der Sicherheitstechnik ausgerichtet sind. Der Umgang mit Gefahrstoffen wird durch entsprechende Maßnahmen (technisch oder organisatorisch) gestaltet, so dass Störungen des Regelbetriebs für Personal und Umwelt und so gering wie möglich gehalten werden.

Um das Auftreten von Störfällen zu vermeiden, wurde die Änderung der Biogasanlage in Wriezen systematisch geplant, fachgerecht errichtet und wird mit qualifiziertem Personal betrieben. Die Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche für die Erfüllung der Anforderungen der gesetzlichen und technischen Vorgaben und Regelwerke sind schriftlich in entsprechenden Stellenbeschreibungen der Mitarbeitenden festgehalten. Die eingesetzten Mitarbeiter: innen bringen die erforderlichen Qualifikationen mit, bzw. werden entsprechend eingewiesen bzw. regelmäßig unterwiesen

1.3 Schulung

Schulungen und Unterweisungen zur Erlangung bzw. Aufrechterhaltung der benötigten Qualifikationen sind geplant und werden dokumentiert. Die Schulung erfolgt grundsätzlich vor erstmaliger Arbeitsaufnahme in der Biogasanlage in Thöringswerder und danach in regelmäßig festgelegten Abständen sowie bei wesentlichen Änderungen der Biogasanlage. Die Teilnahme sowie das Unterweisungsthema werden schriftlich festgehalten. Die Teilnahmen an externen Schulungen wird durch Teilnahmezertifikate der Geschäftsführung nachgewiesen.

Für alle Mitarbeiter wird ein folgendes Anforderungsprofil definiert:

- Schulung nach TRGS 529, Auffrischungsschulung alle 4 Jahre
- Technische Berufsausbildung
- Umfangreiche Einweisung in die Arbeiten auf der Biogasanlage

Die Durchführung einschlägiger Ausbildungsmaßnahmen zur Erlangung dieser Qualifikation sowie zur Aufrechterhaltung dieser Qualifikation ist gesetzlich festgelegt. Die entsprechenden Vorgaben werden eingehalten.

1.4 Kennzeichnung der Sicherheitshinweise

	<p>Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten.</p>
	<p>Zutritt für Unbefugte verboten. Der Zutritt ist für Unbefugte ohne Aufsicht durch autorisiertes Personal verboten.</p>
	<p>Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung. Die Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von autorisierten Elektrofachkräften ausgeführt werden.</p>
	<p>Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre</p>
	<p>Warnung vor extrem entzündbarem Gas.</p>

2 Beschreibung der Anlage

2.1 Örtliche Lage und Umgebung

Anlagenstandort

Landkreis	Märkisch Oderland
Gemeinde	Wriezen
Gemarkung	Eichwerder
Flur	2
Flurstücke	412,414

Der Anlagenstandort der Biogasanlage befindet sich in einem Gewerbegebiet im Außenbereich im Ortsteil Eichwerder, Gemeindeteil Thöringswerder. Die Biogasanlage wurde auf dem Gelände der ehemaligen Zuckerfabrik Thöringswerder errichtet. Wie aus dem Satellitenbild (vgl. Abb.1) zu ersehen, befindet sich in unmittelbarer Nähe keine Wohnbebauung. Die nächste Wohnbebauung liegt nördlich in ca. 350 m Entfernung. Westlich, südlich und östlich liegen angrenzend Photovoltaikanlagen



Abbildung 1 Luftbild Biogasanlage /Umgebung¹

Unmittelbar im Bereich der Biogasanlage führt keine öffentliche Straße vorbei. Die nächste öffentliche Straße liegt außerhalb der Schutzabstände der Biogasanlage nordwestlich in ca. 160 m Entfernung. Das Anlagengelände ist über eine Zufahrtsstraße direkt zu erreichen. Die Anlage selbst Im Süden befindet sich der Bach Volzine in einem Abstand von ca. 350 m zur Biogasanlage.

2.2 Lageplan

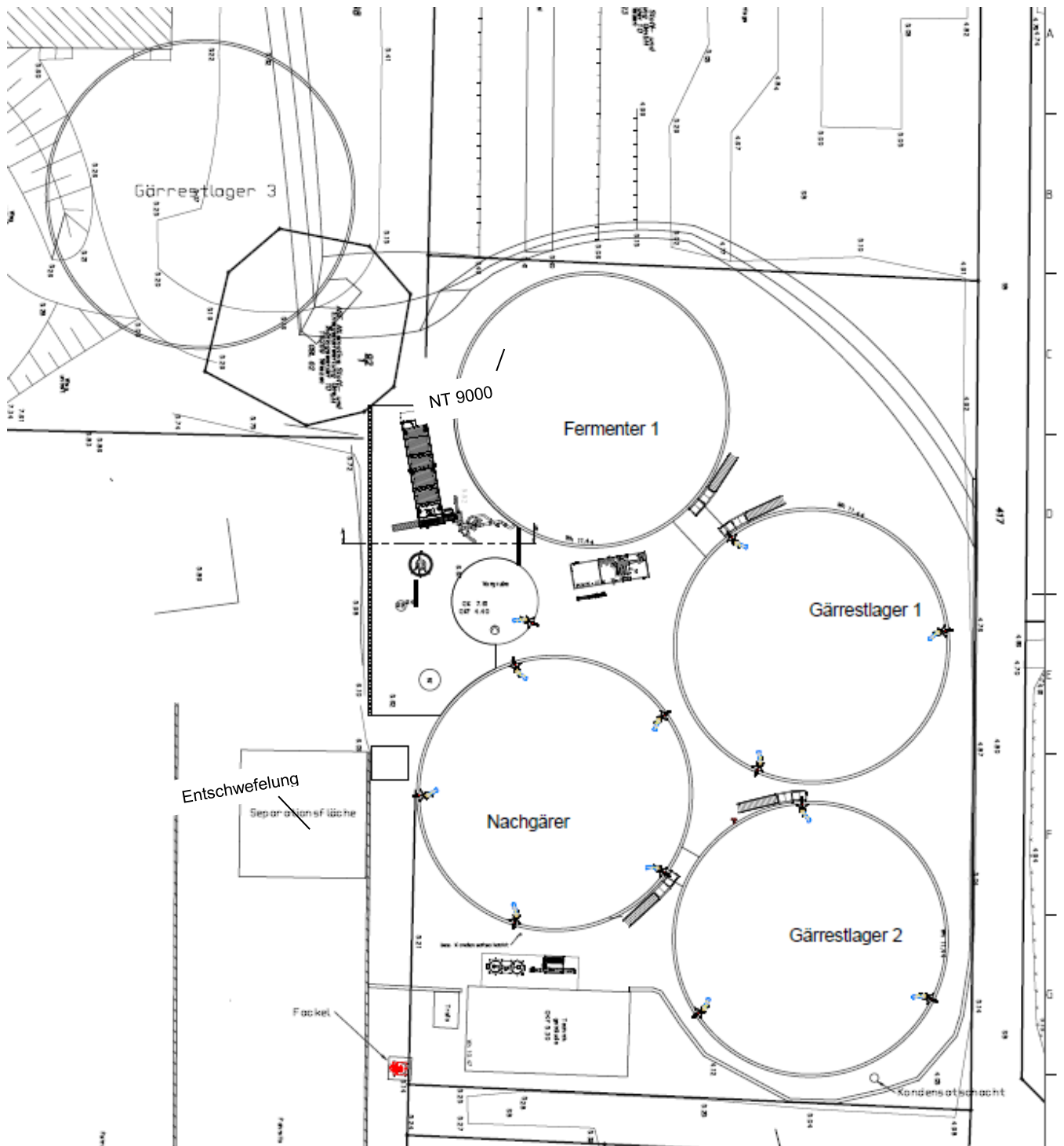


Abbildung 2 Lageplan Thöringswerder ergänzt um GRL 3

2.3 Betriebs und Verfahrensbeschreibung

Die Biogasanlage besteht nach Erweiterung aus fünf mit Stahl-Trapezblech verkleideten Behältern. Der Fermenter, Nachgärer und die drei Gärrestlager sind Stahlbetonbehälter mit einer schwerentflammbaren Styropurdämmung. Fermenter und Nachgärer sind isoliert und beheizt.

Die Anlieferung oder Abholung von flüssigen Substraten erfolgt durch Lieferfahrzeuge im Bereich der Frischgüllezufuhr bzw. der Gärrestentnahme. Stapelfähige Einsatzstoffe werden auf den beiden vorhandenen Silageflächen zwischengelagert und zur Beschickung mittels betriebseigenem Radlader über die Feststoffdosieranlage dem Gärprozess zugeführt. Für den Feststoffeintrag wird ein Feststoffdosierer mit einem Nasseintragssystem eingesetzt. Hier wird festes Substrat mit Rezirkulat aus den Gärbehältern vermischt und in den Fermenter gepumpt. Die Substrate werden in den Gärbehältern mit der installierten Rührtechnik voll durchmischt. Zur Durchmischung und Homogenisierung der Substrate werden sowohl Tauchmotorrührwerke als auch Langachs-rührwerke (im Fermenter) eingesetzt. Die Rührwerke verhindern das Entstehen von Schwimmschichten durch auftriebende Substrate. Die Gärbehälter der Biogasanlage werden zur anaeroben Vergärung als sogenannte Rührkesselreaktoren im mesophilen Temperaturbereich von 35-42° betrieben.

Die Behälter sind dauerhaft technisch dicht ausgeführt. Vor der Befüllung der Behälter wurden diese auf ihre Dichtigkeit überprüft. Um die Dichtheit der Behälter kontinuierlich zu überprüfen, wird eine Leckerkennungsfolie mit Ringdrainage und Kontrollschächten installiert.

Die gasdichte Abdeckung des Fermenters und der Gärrestlager erfolgt durch ein Doppelmembranabdeckung mit Tragluftgebläse, bestehend aus einer innen liegenden Membran (Gasspeicherfolie) und einer außen liegenden Wetterschutzfolie. Die äußere Folie dient als Schutz vor Umwelteinflüssen und wird durch das Tragluftgebläse straff nach oben gewölbt. Die untere Membran wird durch den Gasfüllstand bewegt. Sie speichert das Biogas. Durch das regelmäßige zuführen von Substraten in den Gärprozess wird eine ständige Gasproduktion gewährleistet und damit der Gasspeicher in einem definierten Überdruck gehalten. Weiterhin ist die Gasspeicherfolie dauerhaft technisch dicht mit dem Behälter verbunden.

Bei der anaeroben Vergärung befindet sich kein Sauerstoff, bis auf geringe Mengen für die biologische Entschwefelung im System, so dass im Normalbetrieb keine explosionsfähige Atmosphäre vorherrscht.

Die Überwachung des Behälterinnendruckes durch einen Differenzdrucksensor steuert die Gasentnahme, die ausreichende Dimensionierung der Gaspendelleitung zwischen den Behältern in Verbindung mit ausreichendem Gasspeichervolumen kompensiert ggfs. Ausdehnungen des Biogases durch Temperaturschwankungen.

Überdruck- Unterdrucksicherung

Im Gasbereich der Gärbehälter ist je eine mechanische Über/Unterdrucksicherung installiert, um unzulässige Druckverhältnisse zu verhindern. Sie entsprechen den Anforderungen der technischen Information TI4 „Sicherheitsregeln für Biogasanlagen“ (Stand 03/2016) und sind frostsicher ausgeführt. Da im Bereich dieser Sicherungseinrichtung Biogas austreten kann, wird der Bereich als Ex-Zone ausgewiesen. Die Wartung der Über-/Unterdrucksicherung hat gemäß Betriebsanweisung zu erfolgen. Das heißt der Füllstand der beiden 'Wasserschlosser' muss täglich geprüft und eventuell korrigiert werden. In den Wintermonaten und / oder bei Frostgefahr ist entsprechend Frostschutzmittel einzufüllen.

Im Inneren dieser Behälter ist aufgrund des fehlenden Sauerstoffes nur außerhalb des Regelbetriebes, also nach Wartungsarbeiten bei geöffneter Abdeckung, Auslösen der mechanischen Unterdrucksicherung oder einer mechanischen Beschädigung der Gasspeicherfolie mit der Ex.-Zone 0 zu rechnen. Bei der Inbetriebnahme, nach dem Öffnen oder der teilweisen Entleerung ist das Durchfahren des Ex-Bereiches notwendig. Diese Sonderzustände müssen extra betrachtet und durch Betriebsanleitungen bestimmt werden.

Gasleitungen

Gasleitungen werden - so weit möglich – unterirdisch, im frostfreien Bereich verlegt. Alle unterirdischen Gasleitungen werden mit Trassenwarnband gekennzeichnet. Oberirdisch verlaufende Gasleitungen werden in Edelstahl ausgeführt. Die Gasentnahme am Fermenter und Gärrestlager wird in PE ausgeführt und zusätzlich durch eine Umhausung (Versorgungsschacht) vor UV-Strahlung und Witterungseinflüssen geschützt. Zusätzlich wird der Zutritt unbefugter Personen oder unbeabsichtigtes Betätigen des Absperrschiebers in der Gasleitung verhindert.

Vor Inbetriebnahme werden alle Leitungen auf Dichtheit geprüft und gemäß DIN 2403 gekennzeichnet.

Kennzeichnung der Gasleitungen: 

Das produzierte Gas wird erfasst. Zusätzlich wird die Zusammensetzung hinsichtlich CH₄, CO₂, O₂ und H₂S Gehalt des Biogases über eine Gasanalyse permanent überwacht. Bei Erreichen der oberen Explosionsgrenze des Gasgemisches schaltet sich die Anlage automatisch ab. Die Analyse des Biogases ermöglicht es dem Anlagenbetreiber durch gezielte Sauerstoffzufuhr die Zusammensetzung des Gases in gewissen Grenzen zu beeinflussen.

Außerhalb des Technikgebäudes ist ein Absperrventil zur Unterbrechung der Gaszufuhr installiert. Im Störfall wird hier die Gaszufuhr zum BHKW unterbrochen, ohne dass das Technikgebäude betreten werden muss.

Das Biogas wird vor der Verbrennung in den BHKWs durch eine Entschwefelungsanlage auf Aktivkohlebasis geführt. Die Gasreinigung befindet sich außerhalb rückseitig des

Technikgebäudes. Da sich das Wasserdampf gesättigte Biogas auf seinem Weg durch die Gasleitung abkühlt, kommt es zur Kondensatbildung. Dieses Kondensat wird an den tiefsten Punkten der in der Erde verlegten Gasleitung in zwei Kondensatschächten gesammelt und dem Prozess wieder zugeführt. Die Kondensatschächte befinden sich außerhalb des Technikgebäudes und sind über eine Revisionsöffnung auf Geländeniveau jederzeit zugänglich und kontrollierbar.

Notgasfackel

Sollte es zu einer eingeschränkten Abnahme von Biogas durch die BHKWs kommen wird abhängig vom Gasfüllstand in den Behältern (vor Auslösen der mechanischen Überdrucksicherung und freisetzen von CH₄ in die Atmosphäre) die Gasfackel automatisch gestartet und das Biogas thermisch verwertet. Die Fackel wird zwischen der Siloplatte und dem Technikgebäudes installiert und steht jederzeit zur Verfügung Der Betreiber wird bei zu hohem Gasdruck durch eine Warnmeldung (SMS) informiert.

Bei einer Störung der Energieversorgung (z.B. Stromausfall) sowie für den Fall, dass die Abnahme des Gases nicht durch das BHKW gewährleistet werden kann, wird das produzierte Gas in den Gasspeichern angesammelt. Gleichzeitig tritt das Notstromkonzept in Kraft.

Die Gasfackel zündet im Bedarfsfall automatisch, sobald die Stromversorgung gewährleistet ist. Die Gasfackel ist mit einer Kapazität von 900 m³/h ausreichend dimensioniert.

Hersteller: Gastechnik Himmel

Typ.: MTU 1000/BG Isoliert

Max. therm. Leistung: 6.000kW

NT9000

Das kompakte, voll ausgestattete Technikgebäude NT 9000 ist ein Stahlbetongebäude, welches vormontiert angeliefert wird und in seinem Inneren aus zwei Hälften besteht, die durch eine feuerfeste Trennwand unterteilt sind: einem Steuerungsbereich sowie einem Maschinenteil mit Hydraulik, Entschwefelung und einem Heizkreisverteiler.

Rohrleitungen

Das Gasrohrsystem auf der Anlage ist überirdisch in Chrom-Nickel Stahl ausgeführt. Unterirdisch ist das System in HD-PE ausgeführt und nach der DVGW Richtlinie G 330 verschweißt. Es ist eine Messstelle zur Gasanalyse vor dem BHKW installiert. Dort werden CH₄ / O₂ / CO₂ / H₂S gemessen und ausgewertet.

Die Rohrleitungen sind dauerhaft technisch dicht ausgeführt.

R&I-Fließschema und Rohrleitungsplan

Im Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema (R&I Schema) werden alle für den Betrieb einer Anlage erforderlichen Bauteile, wie Behälter, Apparate, Pumpen, Verdichter, Wärmeübertrager, Rohrleitungen, Armaturen und Messgeräte, symbolisch dargestellt.

Im Rohrleitungsplan werden die unterirdischen und überirdischen Rohrleitungsverläufe auf der Anlage dargestellt.

2.4 Warn-, Alarm- und Sicherheitseinrichtungen

Ein Zentrales Not-Aus-System sorgt bei nachfolgenden Abschaltkriterien für die automatische Abschaltung der BHKWs:

- Unterschreiten des Mindestgasdrucks vor BHKW
- Überschreiten des Maximalgasdrucks vor BHKW
- Drehzahlüberschreitung
- Ansprechen des Temperaturbegrenzers im Kühlmittelkreislauf BHKW
- Ausfall der Steuerenergie
- Ansprechen der Gaswarn- und Brandmeldeanlagen sowie der
- Temperaturüberwachung der Raumluft
- Ausfall der Lüftungsanlage

Ein manuell betätigter Not-Aus Schalter befindet sich außerhalb des Gebäudes. Zur Unterbrechung der Gaszufuhr befindet sich der Gashauptahn außerhalb des Technikgebäudes.

Lüftung Technikgebäude

Im Technikgebäude sorgt eine temperaturgesteuerte Leistungsregelung des Zuluftventilators und Abluftventilators für die Gewährleistung einer konstanten Raumtemperatur und stellt außerdem die erforderliche Verbrennungsluftmenge für den Generator sicher. Bei Ansprechen der Rauchbrandwarnanlage wird die Luftzufuhr unterbrochen.

Gaswarngerät

Ein Gaswarngerät zur Überwachung der Explosionsgrenzen im Motorenraum wird installiert. Bei Erreichen einer kritischen Gaskonzentration werden die BHKWs abgeschaltet. Die Gaszufuhr wird unterbrochen und der Raum wird zwangsbelüftet. Zusätzlich ertönt ein Warnsignal und eine Warnleuchte außerhalb des Gebäudes, diese weist auf die mögliche Explosionsgefahr hin. Der Anlagenführer wird per SMS aufs Handy informiert.^[DM1]

Rauchbrandwarnanlage

Die Wände und Decken des Technikgebäudes werden aus nicht brennbaren Materialien erbaut. Alle Türen werden als Feuerschutztüren ausgeführt. Vor jedem Raum des Gebäudes befindet sich ein Feuerlöscher.

Eine Rauchbrandwarnanlage macht bei Rauchentwicklung durch ein akustisches und ein optisches Signal auf die Gefahr aufmerksam. Es erfolgt eine Meldung per SMS an den Anlagenführer. Die Luftzufuhr wird unterbrochen.[DM2]

Ölmanagement

Um im Havariefall austretendes Motoröl auffangen zu können und das damit verbundene Brandrisiko zu minimieren, wird unter den BHKWs eine Ölauffangwanne installiert. Das als Schmiermittel erforderliche Motorenöl und das demzufolge anfallende Altöl werden in speziellen doppelwandigen Tanks gelagert.

Blitzschutzmaßnahmen

Grundsätzlich wird beim Blitzschutz zwischen äußerem und innerem Blitzschutz unterschieden.

Das Blitzschutzsystem in Thöringswerder besteht aus Innerem Blitzschutz. Der innere Blitzschutz schützt gegen die Auswirkungen des Blitzstromes. Die Maßnahmen zum inneren Blitzschutz sind Potentialausgleich und Überspannungsschutz sowie deren Verbindung zum Erdungssystem. Ein innerer Blitzschutz ist immer erforderlich. Zur Festlegung der Blitzschutzmaßnahmen wurden die Umgebungsdaten, die Daten der baulichen Anlage, die Wahrscheinlichkeiten sowie die Schadensfaktoren zu berücksichtigen.

Äußerer Blitzschutz kommt für die Biogasanlage in Thöringswerder nicht zum Tragen, da das Ereignis eines Blitzeinschlages in die Anlage als sehr unwahrscheinlich bewertet wird, und selbst im Falle eines tatsächlichen Einschlags keine signifikanten Schäden zu erwarten sind (vgl. Äußeres Blitzschutzkonzept; Anhang zur Gefährdungsbeurteilung).

Außerdem sind organisatorische Maßnahmen festgelegt. Mittels einer Betriebsanweisung ist geregelt, dass das Gassystem bei Gewitter nicht geöffnet wird sowie exponierte Bereiche nicht betreten werden dürfen, insbesondere die, in denen explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann.

2.5 Elektrische Anlagen

Potentialausgleich:

Verhinderung von Potentialunterschieden in der Anlage. Herstellen einer Verbindung zwischen Rohrleitungen, metallischen Bauteilen und allen elektrischen Betriebsmitteln innerhalb der BGA (NSHV-Hauptgebäude + Außenanlage). Ziel: Minimierung des Erdungswiderstandes und Vermeidung von ungleichen elektrischen Potentialen innerhalb der Biogasanlage. Im Falle eines Erd-, Kurz- oder Gehäuseschlusses soll eine auftretende Spannung (mögliche Berührungsspannung) minimiert werden, indem Anlagenerder mit entsprechenden Querschnitten und kurzen Leitungslängen ausgestattet werden.

Eignung der eingesetzten elektr. Betriebsmittel:

Alle eingesetzten elektr. Betriebsmittel erfüllen die Richtlinien und Gesetze der Produktrichtlinie ATEX 94/9/EG (ATEX 95).

Isolationsmessungen:

Isolationsmessungen werden gemäß DIN VDE 0100 Teil 600 durchgeführt und entsprechen den Vorgaben für die geforderten Isolationswerte. Dies soll gewährleisten, dass es nicht zu unkontrollierten Fehlerströmen kommen kann.

Überprüfung der richtigen Zuordnung der Überstromschutzeinrichtungen zu den Leiterquerschnitten bzw. Verbrauchern:

Allen verbauten Betriebsmitteln werden Sicherungen bzw. Leistungsschalter vorangestellt. Diese gewährleisten eine kurzschlussfeste Ausführung der Elektroschaltanlage. Querschnittsdimensionierungen, Längen und Trägerabstände für die Sammelschienen, gehen aus den Kurzschlussberechnungen für den Anlagentransformator hervor. Daraus ergeben sich die eingehaltenen Auslösezeiten für Sicherungen und sonstige Überstromschutzeinrichtungen. Ebenso wurden seitens der Aktorik die Mindestquerschnitte für die Zuleitungen eingehalten, um Spannungsabfälle zu verringern und ein korrektes Auslösen der Schutzeinrichtungen im Fehlerfall zu gewährleisten. Alle verbauten Betriebsmittel sind so dimensioniert, dass diese den maximalen Stromstoß des Transformators im Kurzschlussfall bis zum Ansprechen der Schutzeinrichtung führen können.

2.6 Anlagensteuerung

Die Steuerungsanlage befindet sich in einen separaten Raum im Technikgebäude. Dort sind die erforderlichen Schaltschränke und die speicherprogrammierbare Steuerung aufgestellt.

Die Biogasanlage wird mit einer automatischen Steuerung ausgestattet. Die Steuerung bietet insbesondere folgende Vorteile:

- Die Inputparameter, wie Substratarten und tägliche Eintragsmengen sowie Eintragszeitpunkte werden vorgewählt
- Füllstände in den einzelnen Anlagenbereichen mit entsprechender Sensorik werden automatisch überwacht und dokumentiert
- Pumpen und Rührwerke werden automatisch geschaltet. Damit lässt sich die Störfallursache „menschliches Versagen“ erheblich reduzieren. Durch die Dokumentation der Laufzeiten kann einerseits die Wirtschaftlichkeit der Anlage, andererseits auch der Prozess überwacht werden
- Prozessparameter wie Temperatur-, Gasanalysewerte etc. werden ständig überwacht und dokumentiert. Alarmzustände werden angezeigt. Störungen werden unverzüglich an das Handy des Bedieners gemeldet

Alle Messwerte werden aufgezeichnet und können grafisch dargestellt werden. Die Alarmierung im Fehlerfall kann über SMS und/oder E-Mail erfolgen. Ein ist Fernzugriff möglich.

Im Falle einer Störung wird die Anlage in einen sicheren Betriebszustand überführt.

3 Stoffe nach Anhang I der Störfall-Verordnung

Biogas birgt ein großes Gefahrenpotential begründet in den hochentzündlichen, explosiven und giftigen Eigenschaften seiner Bestandteile. Methan als Hauptbestandteil ist ein brennbares (hochentzündliches) Gas, das im Gemisch mit Luft eine explosive Atmosphäre bilden kann. Gemäß Anhang I der 12. BImSchV wird nicht aufbereitetes Biogas als „Hochentzündlich“ eingestuft, weil es bei normalem Druck und normaler Temperatur an der Luft entzündlich ist. In Abhängigkeit von der jeweiligen Zusammensetzung ist Biogas ab einer Konzentration von 0,2 Vol.- % bis 1 Vol-% Schwefelwasserstoff gemäß EG-Zubereitungsrichtlinie 1999/45/EG als giftige Zubereitung einzustufen. H₂S ist ebenfalls ein hochentzündliches, brennbares Gas.

Ab einer Gaslagermenge größer 10.000 kg Biogas gelten die Vorschriften der 12. BImSchV (Störfallverordnung). Bei der Biogasanlage Thöringswerder handelt es sich um einen Betriebsbereich in dem gefährliche Stoffe in Mengen vorhanden sind, die die im Anhang I, Spalte 4 der 12. BImSchV genannten, Mengenschwellen von 10.000 kg überschreiten:

Nr.	Gefährliche Stoffe, Einstufungen	CAS-Nr.	Mengenschwellen in kg	
			Betriebsbereich nach	
			§ 1 Abs. 1 Satz 1	§ 1 Abs. 1 Satz 2
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5
2.4.1	Giftig (H ₂ S)	-	5.000	20.000
1.2.2	Hochentzündlich (H ₂ S, CH ₄)	-	10.000	50.000

Tabelle 1 Einstufung der vorhandenen Stoffe gemäß Spalte 2 Anhang 1 Störfall-VO

3.1 Menge der Stoffe

Die maximal vorhandene Biogasmenge der Biogasanlage Thöringswerder beträgt ca. **46.769 kg** (Dichte 1,3 kg/m³). Die Anlage fällt damit unter die Grundpflichten der Störfallverordnung. Der Betreiber hat vor Inbetriebnahme der geänderten Anlage das schriftliche Konzept zur Verhinderung von Störfällen beim Referat T23 des LfU als zuständige Überwachungsbehörde einzureichen.

In der Anlage gibt es mehrere Gaslagerstätten mit den nachfolgend aufgeführten Lagerkapazitäten für Biogas. Biogas entsteht als Zwischenprodukt in dem Vergärungsprozess der eingesetzten Substrate. Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk verbrannt. Die Biogasproduktion und die stoffliche Zusammensetzung des Biogases sind abhängig von den eingesetzten Substraten. Aus den vorhandenen Lagervolumen lassen sich die maximal möglichen Lagermengen ermitteln:

Bezeichnung	d [m]	h [m]	Freibord d [m]	Gasvolumen Behälter [m ³]	Gasvolumen Dach [m ³]	Gasvolumen Total [m ³]	Totale Gasmasse [1,3kg/m ³]	
Fermenter1	32	7	0,5	402	2730	3132	4072	
Nachgärer	32	7	0,5	402	2730	3132	4072	
Gärrestlager 1	32	7	6,9	5549	2730	8279,0	10763	
Gärrestlager 2	32	7	6,9	5549	2730	8279,0	10763	
Gärrestlager 3	36,16	10	9,9	10167	2900	13147	17091	
Rohrleitung	0,195	230				7	9	
					Gesamt	35976	m³ 46769	kg

Es ergibt sich eine Gesamtmenge von **46.769 kg** Biogas, die im Störfall maximal im Betriebsbereich vorhanden sein kann. Die Mengenschwelle der Spalte 4 gemäß Anhang I der 12. BImSchV wird überschritten.

3.2 Eigenschaften der vorhandenen gefährlichen Stoffe

3.2.1 Biogas

Biogas entsteht bei der Zersetzung unterschiedlicher Biomassen in einer sauerstoffarmen Umgebung. Die Zusammensetzung hängt von den Eingangsstoffen und dem Erzeugungsprozess ab. Typischerweise besteht Biogas aus den folgenden Komponenten:

Methan	(45 Vol.-% - 75 Vol.-%)
Kohlendioxid	(25 Vol.-% - 55 Vol.-%)
Wasserdampf	(0 Vol.-% - 12 Vol.-%)
Stickstoff	(0 Vol.-% - 5 Vol.-%)
Sauerstoff	(0 Vol.-% - 2 Vol.-%)
Schwefelwasserstoff	(0 Vol.-% - 0,5 Vol.-%)
Spuren von Ammoniak und Wasserstoff	

Aus den einzelnen Bestandteilen ergeben sich die typischen Eigenschaften des Biogases sowie dessen Gefahrenpotential.

Dichte	1,3 kg/m ³
Heizwert	4 - 7,5 kWh/m ³ (abhängig vom Methangehalt)
Zündtemperatur	700 °C
Zündkonzentration Gasgehalt	6 - 12 %
Geruch	aufgrund des Schwefelwasserstoffs nach faulen Eiern

Tabelle 2 Die Eigenschaften von Biogas

Freigesetztes Biogas neigt zur Entmischung. Der Kohlendioxydanteil ist schwerer als Luft und sinkt nach unten, der Methananteil steigt nach oben, da er leichter ist als Luft.

Explosionsgrenze von Biogas

Die Explosionsgrenzen für reines Methan liegen zwischen 4,4 - 17 Vol.-% (Luft). Da es sich bei Biogas jedoch um Gemisch handelt, welches überwiegend aus Methan und Kohlendioxid besteht, ergeben sich je nach Zusammensetzung andere Explosionsgrenzen. Erfahrungsgemäß liegt der CH₄ Anteil im Biogas bei circa 50 %. Nähere Informationen können dem Explosionsschutzdokument entnommen werden.

3.2.2 Schwefelwasserstoff

Der Schwefelwasserstoff bildet bei Kontakt mit Schleimhäuten und Gewebeflüssigkeit im Auge, der Nase, des Rachens und in der Lunge Alkalisulfide, die eine sehr starke Reizwirkung verursachen.

Die eigentliche Giftwirkung beruht auf einer Zerstörung des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin und damit einer Lähmung der intrazellulären Atmung. Der kleinere, nichtoxidierte Teil des Schwefelwasserstoffs kann Schäden im zentralen und evtl. auch peripheren Nervensystem hervorrufen.

Auf den Menschen ergeben sich folgende konzentrationsabhängige kurzfristige Wirkungen:

- ab 20 ppm: Hornhautschäden bei längerer Einwirkung
- \approx 100 ppm: Reizung Schleimhäute (Augen, Atemwege, Speichelfluss, Hustenreiz)
- > 200 ppm: Kopfschmerz, Atembeschwerden
- > 250 ppm: Betäubung der Geruchsrezeptoren
- > 300 ppm: Brechreiz
- \approx 500 ppm: Kraftlosigkeit, Benommenheit, Schwindel
- > 500 ppm: Krämpfe, Bewusstlosigkeit

Langzeit-Einwirkung unter niedrigen Dosen kann zu Müdigkeit, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, Gereiztheit, Gedächtnisschwäche und Konzentrationsschwäche führen.

Je nach Dauer der Einwirkung ergeben sich für den Menschen konzentrationsabhängige Vergiftungserscheinungen:

- < 100 ppm: nach mehreren Stunden
- > 100 ppm: < 1 Stunde
- \approx 500 ppm: lebensgefährlich in 30 Minuten
- \approx 1.000 ppm: lebensgefährlich in wenigen Minuten
- \approx 5.000 ppm: tödlich in wenigen Sekunden

Das bedeutet, dass H_2S -Konzentrationen von 0,1 % nach wenigen Minuten und solche von 0,5 % nach wenigen Sekunden tödlich wirken. Bewusstlosigkeit tritt bei solchen Konzentrationen schon innerhalb eines oder mehrerer Atemzüge ein.

Bereits bei einer Konzentration von 0,02 ppm entsteht der typische Geruch nach faulen Eiern, der eine Warnwirkung darstellt.

Schwefelwasserstoff hat aber die Eigenschaft, die Geruchsrezeptoren zu betäuben, wodurch man eine Erhöhung der Konzentration nicht mehr über den Geruch wahrnimmt. Der Schwellwert für die Betäubung der Geruchsrezeptoren liegt bei einer Konzentration von > 200 ppm H_2S . Zugleich sammelt sich das Gas durch seine hohe Dichte am Boden.

3.2.3 Kohlendioxid

Die Gefährlichkeit des Kohlendioxids erklärt sich vor allem durch seine Dichte. Vor allem in schlecht belüfteten Bereichen, wie Gruben, Schächte und Kanäle führt eine erhöhte Konzentration an Kohlendioxid zur Erstickungsgefahr.

4 Gefahrenbeurteilung und Betriebsstörung & Störfälle

4.1 Grundlagen der Störfallbetrachtung

Als Störfall im Sinne der Störfallbetrachtung sind insbesondere die Gefahrenquellen relevant, die mit einem Austritt vom Gefahrstoff Biogas einher gehen. Der Anlagenerrichter hat entsprechend den rechtlichen Bestimmungen eine Gefährdungsbeurteilung vorgenommen, im Rahmen der Anlagenplanung und Errichtung die Gefahrenpunkte berücksichtigt und Vorkehrungen getroffen, dass die Anlage im bestimmungsgemäßen Betrieb in einem sicheren Zustand betrieben werden kann.

Die Funktion und Grenzwerte von sicherheitsrelevanten Abschaltungen sind in einer Sicherheitsabschaltmatrixmatrix dargestellt. Während der Inbetriebnahme wurden die erforderlichen Grenzwerte eingestellt, getestet und protokolliert. Die sicherheitsrelevanten Abschaltungen der Funktionsmatrix werden regelmäßig, mindestens jedoch jährlich auf Funktion getestet.

Betriebsstörung sind Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb und in den Betriebsanleitungen der einzelnen Anlagenkomponenten definiert. Eine Betriebsstörung hat in den seltensten Fällen einen Störfall gem. der Definition der StörfallV zur Folge. Regelungen und Maßnahmen zum Verhalten bei Betriebsstörungen sind in der BetrSichV und der GefStoffV definiert. Entsprechend ist zwischen Störfällen im Sinne der StörfallV und Betriebsstörung zu differenzieren. Voraussetzungen für den nichtbestimmungsgemäßen Betrieb bis zu Störfällen sind Ereignisse /-Abläufe mit Stoff- und/oder Energiefreisetzung in dem Maße, dass eine Gefahr für Beschäftigte, Dritte sowie für das Umfeld entstehen kann.

Betriebsstörungen sind nicht zwingend der zuständigen Behörde mitzuteilen.

Störfälle gemäß Anhang VI der 12 BImSchV sind unmittelbar der zuständigen Behörde mitzuteilen und ein Bericht gem. Anhang VI ist zu erstellen.

Mögliche Gefahrenquellen leiten sich aus der Gefährdungsbeurteilung des Betreibers ab bzw. können ausfahrlässigem Verhalten bei der Planung, Errichtung und Betrieb resultieren.

Ereignisse des nichtbestimmungsgemäßen Betriebes können, selbst bei gründlicher Planung, nicht ausgeschlossen werden. Lediglich die Eintrittswahrscheinlichkeit und die Auswirkungen können auf ein Mindestmaß reduziert werden. Im Folgenden werden umgebungsbedingte Gefahrenquellen und betriebsbedingte Gefahrenquellen unterschieden.

4.2 Umgebungsbedingte Gefahren

Umgebungsbedingte Gefahrenquelle berücksichtigen die Möglichkeit des Versagens der zu betrachtenden Anlage infolge einer Beschädigung durch äußere, aus der Umgebung auf Sie einwirkende Einflüsse.

4.2.1 Einwirkung Dritter

Unbefugten wird der Zutritt zur Anlage durch eine geeignete Umzäunung verwehrt. Unbefugte Personen sind Personen, die sich unrechtmäßig Zugang zum Betriebsgelände oder Anlagenbereich verschafften. Durch verschließbare Zufahrten und Türen zu den Betriebsräumen und der Kennzeichnung des Verbots des unbefugten Betretens sowie entsprechenden Hinweisschilder in allen Gefahrenbereichen werden auch unbefugte Personen auf die bestehenden Gefahren aufmerksam gemacht. Sämtliche Komponenten der Biogasanlage werden nach Arbeitsende durch den Anlagenfahrer verschlossen. Dieses sind vor allem das Technikgebäude mit der Pumpen- und Steuerungstechnik und BHKW -Anlage.

Die Anlage wird durch Kontroll- und Sensorsysteme und automatischer Störungsweiterleitung auf Mobiltelefone dauerhaft überwacht. Die Schieber zur Entnahme der Gärreste sowie Probenahmestellen werden gegen unbefugtes Öffnen gesichert.

Die Gefahren durch Personen, die von außen in zerstörerischer Absicht auf die Anlage einwirken sind in der Planung der Anlage berücksichtigt, da die Anlage im Freien installiert ist und ohne ständigen Personaleinsatz betrieben wird.

Sollte es trotz aller präventiven Maßnahmen zu Verletzungen von Personen kommen, ist am Anlagenstandort „Erste Hilfe“- Material vorhanden. Die Notrufnummern sind ausgewiesen.

Ein Flucht- und Rettungswegplan hängt aus.

Grundsätzlich werden alle Personen, die rechtmäßig das Betriebsgelände der Biogasanlage betreten, unterwiesen. Die Unterweisung wird schriftlich durch die unterwiesene Person bestätigt.

4.2.2 Nachbaranlagen

Es sind keine Nachbaranlagen vorhanden und damit keine relevanten Gefahren erkennbar, die eine Gefahrenquelle für den sicheren Betrieb der Biogasanlage darstellen können.

4.2.3 Verkehr

Die Verkehrsanbindung des Betriebsgeländes erfolgt über die Straße Thöringswerder. Das Anlagengelände der M&M Bioenergie Zehnte ist über eine Zufahrtsstraße direkt zu erreichen. Unmittelbar am Bereich der Biogasanlage führt keine öffentliche Straße vorbei. Die Straßen auf dem Betriebsgelände dürfen nur von unterwiesenen Personen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h befahren werden. An kritischen Stellen im Bereich der Biogasanlage ist ein Anfahrschutz angebracht.

4.2.4 Naturbedingte Einflüsse / Gefahren

In den technischen Regeln für derartige Anlagen sind Vorgaben formuliert, die hinsichtlich der gängigen naturbedingten Einflüsse einen sicheren Anlagenbetrieb unterstellen. Für bestimmte Naturereignisse sind ggf. besondere Maßnahmen zu treffen:

Gewässer: Der Grundwasserspiegel liegt unterhalb der errichteten bzw. der zu errichtenden Fundamente. Eine Gefährdung durch anstehendes bzw. drückendes Grundwasser ist nicht zu berücksichtigen.

Die Anlage befindet sich nicht in einem Überschwemmungsgebiet.

Aufgrund der Geländetopographie ist eine Gefährdung durch übermäßig anfallendes Niederschlagswasser nicht gegeben. Die Bewertung eines Starkregenereignis auf 24 Stunden im Havariefall wurde im Havariekonzept bereits betrachtet.

Erdbeben: Das Betriebsgelände befindet sich nicht in einer erdbebengefährdeten Zone.

Blitzschlag: Die Gefährdung durch Blitzschlag zur Entzündung einer explosionsfähigen Atmosphäre wurde im Explosionsschutzdokument des Betreibers betrachtet. (vgl. Kapitel 5.22).

Sturm: Die Gefährdung durch Sturm ist aufgrund der Ausführung auf ein Mindestmaß reduziert. Bei Sturmwarnungen werden entsprechende Vorsorgemaßnahme durch den Betreiber getroffen. Dazu zählen unter anderem eine Kontrolle der Dachbefestigung und die einwandfreie Funktion der Stützluftgebläse.

4.3 Betriebsbedingte Gefahrenquellen

Betriebsbedingte Gefahrenquellen sind ursächlich durch Ereignis innerhalb des Anlagenbetriebes hervorgerufene Störungen, die nicht durch die Sicherheitsabschaltung und Sicherheitssysteme abgefangen werden können. Mögliche Ursachen sind, dass die entsprechende Störung in der Anlagenplanung nicht berücksichtigt bzw. als nicht relevant betrachtet wurde. Ursächlich können dabei verschiedene Vorfälle sein, wie z.B. das Versagen von Bauteilen infolge Beschädigung, unterlassener Wartung und Instandsetzung, sonstigem Materialversagen oder einem Brandfall.

Im Folgenden wird auf einige betriebliche Gefahrenquellen eingegangen. Eine ausführlichere Betrachtung ist in der Gefährdungsbeurteilung des Betreibers zusammengefasst.

4.3.1 Fehlbedienungen

Die Gruppe der Gefahrenquellen infolge von Fehlbedienungen schließt das Fehlverhalten von Betriebspersonal und das auf der Anlage tätig werdenden Fremdpersonal ein. Grundlage der

Minimierung der Gefahren aus Fehlbedienungen oder Fehlverhalten sind die Auswahl qualifizierter Mitarbeiter und die fortlaufende Teilnahme an Schulungen und Einweisungen des auf der Anlage tätigen Personals sowie die Gefährdungsbeurteilung des Betreibers einschließlich der zugehörigen Betriebsanweisungen.

4.3.2 Maßnahmen gegen unfallbedingte, manuelle Beschädigung

Die Gefahr der Beschädigung der Behälter, Rohrleitungen oder Gasspeicher durch mechanische Einflüsse ist bereits im Rahmen der Anlagenerrichtung berücksichtigt worden. Entsprechend sind im Bereich der Behälter und Rohrleitungen Maßnahmen des Anfahrschutzes getroffen.

4.3.3 Undichtigkeiten infolge Bauteilversagens

Undichtigkeiten sind aufgrund der fachgerechten Auslegung und Installation unwahrscheinlich und können entsprechend durch regelmäßige Kontrollen/Wartungen frühzeitig erkannt werden. Die Rohrleitungen werden vor Inbetriebnahme einer Druckprüfung/Dichtheitsprüfung unterzogen.

Das Gefahrenpotential begründet sich in den hochentzündlichen und explosionsfähigen Eigenschaften des Biogases. Des Weiteren sind wassergefährdende Stoffe innerhalb der Anlage enthalten, deren Austreten und die Wirkung auf Gewässer gem. §§ 62 und 63 WHG zu verhindern ist.

4.3.4 Totaler Ausfall des BHKW / Netzausfall

Für den Ausfall des BHKW / Netzausfall schalten die Pumpen und Fütterungseinrichtungen sowie die Rührwerke automatisch ab. Die Anlage wird in einen kontrollierten Zustand überführt. Eine Störung wird ausgegeben. Die Anforderungen einer unabhängigen Stromversorgung sind in einem Notstromkonzept beschrieben.

5 Abschätzung der Auswirkung von möglichen Störfällen

5.1 Maßnahmen gegen Sturmschäden

Durch Sturm ist vor allem die Wetterschutzfolie gefährdet. Die Reißfestigkeit der Folien ist der Statik zu entnehmen.

Die in der Zugfestigkeit von min. 500N/5cm wird von den Dächern eingehalten.

Sollte die Wetterschutzfolie dennoch reißen, wird das Biogas noch durch die Gasspeicherfolie zurückgehalten. Wird auch die Gasspeicherfolie beschädigt ist wegen der hohen Windgeschwindigkeiten davon auszugehen, dass der Methangehalt und die Konzentration an Schwefelwasserstoff sich innerhalb kürzester Zeit so sehr verdünnen, dass die Konzentration unschädlich ist. Dennoch wird sich kurzzeitig im Nahbereich eine explosionsfähige Atmosphäre bilden.

5.2 Maßnahmen gegen Blitzeinschlag

Grundsätzlich wird beim Blitzschutz zwischen äußerem und innerem Blitzschutz unterschieden. Der innere Blitzschutz kann alleinig (ist aber zwingend erforderlich) oder ergänzt um einen äußeren Blitzschutz erforderlich sein. Bei der Beurteilung, welche Blitzschutzmaßnahmen getroffen werden, müssen die Umgebungsdaten, die Daten der baulichen Anlage, die Wahrscheinlichkeiten und Reduktionsfaktoren sowie die Schadensfaktoren definiert werden. Eine Risikobetrachtung (Gefährdungsbeurteilung) der Biogasanlage wurde erstellt.

Äußerer Blitzschutz kommt für die Biogasanlage in Thöringswerder nicht zum Tragen, da das Ereignis eines Blitzeinschlages in die Anlage als sehr unwahrscheinlich bewertet wird, und selbst im Falle eines tatsächlichen Einschlags keine signifikanten Schäden zu erwarten sind (vgl. Beurteilung zum äußeren Blitzschutz; Anhang zur Gefährdungsbeurteilung).

Im Bereich der Über-/Unterdrucksicherung kann es im Regelbetrieb nicht zu einer explosionsfähigen Atmosphäre kommen. Sofern der Druck in einem der Behälter allerdings trotz der getroffenen Maßnahmen zu hoch ist, wird das Gas über die Über-/Unterdrucksicherung abgeblasen. Durch die freie Abströmung des Gases aus der Abblaseöffnung wird das Gas schnell auf eine unbedenkliche Konzentration verdünnt.

Die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlages in genau dem Moment ist äußerst gering.

Mögliche Auswirkung in diesem Falle wäre eine Verpuffung im Bereich des Auslasses der Über-/Unterdrucksicherung. Das Betreten der gefährdeten Bereiche (Pumpenraumdach und Hilfspodeste oder umlaufender Arbeitssteg) ist bei Gewitter durch eine Betriebsanweisung untersagt. Es wird allen Mitarbeitern empfohlen sich während eines Gewitters nicht im Freien aufzuhalten. Guten Schutz bieten anliegende Gebäude oder ein Fahrzeug. Durch diese organisatorischen Schutzmaßnahmen ist ein äußerer Blitzschutz für die Anlage nicht notwendig.

Der Blitzschutz durch Potentialausgleich wird außerdem durch die vierjährige elektrische Messung nach DGUV Vorschrift 3 sichergestellt.

5.3 Maßnahmen gegen Stromausfall

Die möglichen Störfälle / Gefährdungen durch Netzausfall werden im Notstromkonzept betrachtet.

5.4 Maßnahmen gegen BHKW Ausfall

Für den Störfall „BHKW Ausfall“ muss zum Verbrennen des überschüssigen Gases eine Notfackel vorhanden sein bzw. innerhalb einer Speicherkapazität entsprechenden Zeitraumes zur Verfügung stehen. Die Gasfackel ist ausreichend dimensioniert, mit eigenem Verdichter ausgestattet und startet bei Anforderung durch die PLT automatisch.

5.5 Maßnahmen gegen unzulässige Füllstände der Behälter

Mögliche Störfälle bei dem Überlaufen der Behälter sind das Überfüllen durch eine Pumpe und das Überlaufen durch Schaumbildung.

5.5.1 Maßnahmen gegen Überfüllen durch Pumpe

Eine Überfüllung der Behälter wird durch die Überfüllsensoren verhindert. Es ist in jedem Behälter ein EX-geschützter Überfüllsensor installiert. Die Überfüllsensoren sind 0,5 m von der Oberkante Behälter installiert, sodass eine Überfüllung rechtzeitig detektiert werden kann. Das Auslösen der Überfüllsensoren verriegelt alle Druckleitungen in den Behälter, sodass nicht mehr in den jeweiligen Behälter rein gepumpt werden kann. Der Überfüllsensor sorgt außerdem dafür, dass die mechanische Über-Unterdruck Sicherung (Gas) nicht mit Substrat volllaufen kann und somit außer Kraft gesetzt wird.

Mögliche Störfälle sind aufgrund der oben beschriebenen Sensorik in Verbindung mit der täglichen Sichtkontrolle sehr unwahrscheinlich.

Ein weiterer möglicher Störfall ist der Ausfall der Pumpen. Durch den Ausfall kann der Füllstand im Fermenter steigen, weil der FSE weiter in den Fermenter füttert, aber das Substrat nicht vom Fermenter in den Nachgärer gepumpt werden kann. Sobald die Pumpe ausfällt, wird der Betreiber durch eine telefonische Warnmeldung alarmiert und sorgt umgehend für die Reparatur der Pumpe. Ein Überlaufen des Fermenters wird außerdem durch den Überfüllsensor verhindert, da dieser den FSE stoppt, indem die Steuerung den Pumpweg in den Fermenter abschaltet.

Alle relevanten Abschaltungen sind in der Sicherheitsabschaltmatrix zusammengefasst.

5.5.2 Maßnahmen gegen Überlaufen durch Schaumbildung

Schaumbildung kann vorkommen, wenn es zu Überlastungen der Biologie in einem Behälter kommt. Überlastungen treten insbesondere ein, wenn der Faulraum zu hoch belastet wird, zu

wenig gerührt wird oder Substrate in großen Schüben unkontrolliert direkt in einen Fermenter gefördert werden.

Da das Substrat in dosierten Mengen mehrmals pro Tag in die Fermenter eingebracht und die Biologie über Analysen regelmäßig überprüft wird, ist Schaumgärung nicht zu erwarten.

Wenn es dennoch zu einer Schaumgärung kommt, wird diese über den Überfüllsensor rechtzeitig registriert. Durch verstärktes Rühren kann dann der Schaum zerschlagen werden.

Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens dieses Szenarios ist aufgrund der Schulung des Bedienungspersonals als sehr gering einzustufen. Zusätzlich wird neben dem Überfüllsensor durch tägliche Sichtkontrollen des Gärprozesses gewährleistet, dass es zu keiner relevanten Schaumbildung kommen kann.

5.6 Maßnahmen gegen unzulässige Temperaturen

Sämtliche Behälter (Fermenter, Gärrestlager, etc.) sind auf einer frostfrei gelagerten Bodenplatte gegründet. Bei der Substrathandhabung ist aufgrund der Erwärmung nicht mit Frostgefahr zu rechnen.

- Der Fermenter ist beheizt, besitzt eine Wärmedämmung und ist mit Temperaturfühlern ausgestattet.
- Anlagenkomponenten, die während des Betriebs oder bei Betriebsstillstand einfrieren könnten, sind mit geeignetem Frostschutz ausgestattet

Für das BHKW erfolgt die Überwachung der Betriebstemperaturen. Bei Über- oder Unterschreitung hinterlegter Sollwerte wird eine Störmeldung generiert bzw. der Motor automatisch abgestellt.

5.7 Maßnahmen gegen unzulässige Drücke

Die Substratleitungen sind unterirdische Saug- und Druckleitungen mit Nennweite zwischen DN 150 und DN 200 und bestehen aus PE bzw. Edelstahl. Die Rohre sind verklebt/verschweißt. Die Nenndruckstufe (PN) der Rohre ist größer als der maximal auftretende Pumpendruck. Die Rohrleitungen sind wiederkehrend auf Dichtheit zu prüfen.

Gasleitungen stellen unter- oder oberirdische Druckleitungen dar und sind in den Dimensionen DN 150 bis DN 200 ausgeführt. Unterirdische Gasleitungen bestehen aus PE. Oberirdische Gasleitungen sind in Edelstahl ausgeführt. Der Rohrleitungsnennndruck liegt oberhalb des maximalen Betriebdrucks (MOP).

Die Gasspeicher (Folientragluftdächer) besitzen Gasüber- und unterdrucksicherungen sowie Unterdruckwächter.

Der Fermenter und der Nachgärer besitzen jeweils ein Doppelmembranabdeckung mit Tragluftgebläse. Die innen liegenden Gasmembranen sind dehnbar und passen sich dem variablen Gaseintrag an. Zur Vermeidung von Unterdruck sind Unterdruckwächter installiert, die bei Ansprechen der SPS Steuerung eine Abschaltung der Gasverwertungseinheiten erwirken. Ein Absinken der inneren Folien auf die Flüssigkeitsoberfläche wird durch ein Spannetz verhindert.

Überdies sind die Behälter mit mechanischen Überdruck-/Unterdrucksicherungen versehen. Sie arbeiten hydraulisch und öffnen bei Gasüberdruck in Richtung Umgebung. Die Abblaseöffnung mündet ca. 1 m über der Überdrucksicherung. Die Mündungsöffnung, die hydraulischen Sperrvorlagen sind frostsicher (durch Frostschutzzugabe) ausgeführt.

Eine Biogas-Notfackel ist vorhanden, welche automatisch gezündet wird, wenn das anfallende Biogas nicht mehr verarbeitet werden kann.

Erst wenn diese Systeme ausfallen, sprechen die Überdrucksicherung an.

Die Pumpen sind gegen Überdruck abgesichert und schalten bei Verstopfungen, geschlossenen Absperrhähnen o.ä. automatisch ab. Der maximale Betriebsdruck (MOP) ist geringer als der Nenndruck der Rohrleitungen.

Die Betriebsdrücke der BHKW-Anlage werden über die jeweiligen Anlagensteuerungen überwacht. Bei Über- oder Unterschreitung hinterlegter Sollwerte werden Störmeldungen ausgegeben bzw. der Betrieb der BHKWs eingestellt

5.8 Maßnahmen gegen Havarie (Undichte Behälter und Rohrleitungen)

Die Behälter sind dauerhaft technisch dicht ausgeführt. Vor der Befüllung der Behälter wurden diese auf ihre Dichtigkeit überprüft.

Undichtigkeiten an den Behältern sind aufgrund der praxiserprobten Bauweise nicht zu erwarten. Nur bei grober Fahrlässigkeit wie das Abreißen einer Rohreinführung wäre ein Ausfluss von Gärsubstrat denkbar.

Jeder Anschluss einer Substrateitung im unteren Bereich des Behälters ist zunächst mit Schwerlastdübeln, Edelstahlflanschen und massiven Absperrschiebern ausgeführt. Erst dann folgt eine Substrateitung aus HDPE. Wenn eine Leitung abreißen sollte, geschieht dies vor der Absperrarmatur. Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens dieses Szenarios ist aufgrund der vorherigen Ausführungen als gering einzustufen.

Eine Gefährdung von Leib und Leben entsteht nicht, da das Auslaufen des Gärsubstrates auch beim Abreißen von Leitungen relativ langsam geschieht und der Betreiber frühzeitig Gegenmaßnahmen einleiten kann (z. B. Schieber schließen, Umpumpen in andere Behälter).

Mögliche Behälterhavarien erzeugen aktuell nur eine Ausbreitung des Behälterinhaltes auf den eigenen Flächen. Eine Verbindung mit Grund- und Schichtenwasser wird verhindert, weil offene Wasserstellen bereits eine Einwallung haben.

Die Rohrleitungen sind dauerhaft technisch dicht ausgeführt und daher ist kein Störfall zu erwarten.

Wenn eine Leitung dennoch brechen sollte, zum Beispiel durch mechanisch Einwirkungen, wird der Betreiber alarmiert, sobald der eingestellte Wert in der Visualisierung unterschritten wird. Die Druck- und Saugschieber werden automatisch geschlossen.

Im Pumpenraum befindet sich ein Überfüllsensor auf Bodenhöhe, der alle Schieber schließt und alle Pumpen ausschaltet, sobald Substrat ausläuft.

Im Separatorvorlagebehälter befinden sich ebenso Überfüllsensoren, welche die Zuführpumpe bei Erreichen des Grenzstandes ausschaltet. Der Separator hat weiterhin einen Gölledurchbruchsensor, der beim Auslösen die Flüssigkeitszufuhr zum Separator stoppt und den Separator ausschaltet.

Durch diese Sensoren werden größere Auswirkungen einer Haverie verhindert.

5.9 Maßnahmen gegen Übermäßige Gasproduktion

Eine übermäßige Gasproduktion ist bei geregelter Anlagenbetrieb auszuschließen. Nur bei einer Störung, beispielsweise durch übermäßige Zufuhr von Substrat oder dem Ausfall des BHKW, ist diese Art der Anlagenstörung zu erklären.

5.9.1 Übermäßige Zufuhr

Da der Fermenter in vielen kleinen Dosierschritten gefüttert wird, ist eine übermäßige Zufuhr kaum anzunehmen. Wenn wider Erwarten dennoch eine Überfütterung eintreten sollte, ist nach vollständiger Ausschöpfung der vorhandenen Gasspeicherkapazität die Notgasfackel in der Lage, das überschüssige Biogas sicher zu verwerten.

5.9.2 Ausfall des BHKW

Möglich Störfälle durch Ausfall der BHKW sind, dass die Gasproduktion fortgesetzt wird und dadurch mehr Gas produziert wird als verbraucht wird. Sobald die Gasspeicher gefüllt sind schaltet sich die Gasfackel automatisch ein, um das überschüssige Gas zu verbrennen. Die vorhandene Gasfackel ist ausreichend dimensioniert, um im Störfall das anfallende Biogas zu verbrennen.

Ein Ausfall der Notgasfackel durch einen Stromausfall und dem daraus resultierenden Überdruck in den Gasspeichern und einer Freisetzung von Biogas durch die Ü-U-Sicherung wird durch den Einsatz eines Notstromaggregates, siehe mitgeltendes Notstromkonzept, vermieden.

Die Wahrscheinlichkeit des Freisetzens von Biogas in die Atmosphäre ist aufgrund der vorherigen Ausführungen als gering einzustufen. Eine Gefährdung entsteht nicht, da der Betreiber über zu hohe Gasfüllstände und über Stromausfall telefonisch informiert wird und zusätzlich entsprechende Maßnahmen ergreifen kann.

5.10 Maßnahmen gegen Explosion

Mögliche Störungen durch Explosionen werden in dem Explosionsschutzdokument in seiner aktuell geltenden Fassung betrachtet.

5.11 Maßnahmen gegen Brand

Die baulichen Brandschutzmaßnahmen sind im zugehörigen Brandschutzkonzept der Biogasablage Thöringswerder beschrieben und können diesem entnommen werden.

6 Sonstiges

6.1 Umsetzung auf der Anlage durch Organisation und Personal

Verantwortlich für

- die Erfüllung der Anforderungen des gesetzlichen Regelwerkes und
- den Einsatz von Personal auf allen Organisationsebenen zur Verhinderung von Störfällen und für die Begrenzung ihrer Auswirkungen

ist die Geschäftsführung.

Für alle Mitarbeiter wird ein folgendes Anforderungsprofil definiert:

- Schulung nach TRGS 529 (Wiederholung alle 4 Jahre)
- Fachkundenachweise
- Technische Berufsausbildung
- Umfangreiche Einweisung in die Arbeiten auf der Biogasanlage

Die Durchführung einschlägiger Ausbildungsmaßnahmen zur Erlangung dieser Qualifikation sowie zur Aufrechterhaltung dieser Qualifikation ist gesetzlich festgelegt. An die entsprechenden Vorgaben wird sich gehalten.

Die Sicherheitsorganisation des Betreibers stellt sich wie folgt dar:

Geschäftsführung Biogasanlage ist weisungsbefugt gegenüber:

- Leitung Biogas
- Technischer Betriebsleiter Biogas
- Mitarbeiter Biogas

Leitung Biogas und Landwirtschaft ist weisungsbefugt gegenüber:

- Technischer Betriebsleiter Biogas
- Mitarbeiter Biogas

Technischer Betriebsleiter Biogas ist weisungsbefugt gegenüber:

- Mitarbeiter Biogas

Die Sicherheitsorganisation des Betreibers ist jedem Mitarbeiter bekannt. Neue Mitarbeiter auf allen Ebenen werden bei Neueinstellung über diese Strukturen informiert.

Die jeweilige Vertretung der Führungskräfte ist wie folgt geregelt:

- die Leitung Biogas vertritt die Geschäftsführung Biogasanlage
- der technischen Betriebsleiter Biogas vertritt die Leitung Biogas
- der Mitarbeiter Biogas vertritt den technischen Betriebsleiter Biogas

Die klare Festlegung der Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten stellt sicher, dass die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Ziele in die betriebliche Praxis umgesetzt werden.

Die Umsetzung der Maßnahmen wird vom jeweiligen Vorgesetzten stichprobenweise kontrolliert.

Mitarbeiter werden wiederkehrend jährlich unterwiesen.

Es wurde eine Gefährdungsbeurteilung entsprechend der BetrSichV Abschnitt 2, § 3 für die Biogasanlage erstellt.

6.2 Regelmäßige Kontrolle der festgelegten Maßnahmen auf Wirksamkeit

Das Störfallkonzept muss in regelmäßigen Abständen auf seine Wirksamkeit und Anwendbarkeit geprüft werden.

(4) Der Betreiber hat das Konzept, das Sicherheitsmanagementsystem nach Anhang III sowie die Verfahren zu dessen Umsetzung zu überprüfen und soweit erforderlich zu aktualisieren, und zwar

1. mindestens alle fünf Jahre nach erstmaliger Erstellung oder Änderung,
2. vor einer Änderung nach § 7 Absatz 3 und
3. unverzüglich nach einem Ereignis nach Anhang VI Teil 1.

Abbildung 3 Ausschnitt 12 BImSchV

Die erforderliche Qualitätssicherung während dieser Phase erfolgt durch die Auswahl geeigneter Firmen für Herstellung und Errichtung, die Durchführung der gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen nach den einschlägigen Vorschriften.

Für die Biogasanlage wird ein Alarm- und Gefahrenabwehrplan sowie ein Feuerwehrplan, in dem für Ereignisse, die eine Gefahrensituation darstellen, die zu alarmierenden Stellen (intern und extern) sowie die vom Personal zu ergreifenden Maßnahmen festgelegt sind, erstellt.

Der Alarm- und Gefahrenabwehrplan sowie die Feuerwehrpläne werden der zuständigen Feuerwehr zur Verfügung gestellt und erläutert.

Die Alarmfälle werden in Abhängigkeit der zu erwartenden Auswirkungen in zwei Stufen unterteilt:

Stufe 1: Ereignisse, die mit eigenen Mitarbeitern zu beheben sind

Stufe 2: Ereignisse, die den Einsatz externer Gefahrenabwehrkräfte erfordern.

Für beide Stufen sind die Verantwortlichkeiten und Weisungsbefugnisse festgelegt. Nach Erkennen einer Störung, die einen Alarmfall darstellt, oder eines Störfalles erfolgt entsprechend den Festlegungen des Alarmplanes die Alarmierung des zuständigen Mitarbeiters des Betreibers sowie erforderlichenfalls der Feuerwehr.

Die Weitermeldung an die vorgesehenen internen und externen Stellen erfolgt gemäß Alarmplan. Bei erforderlichem Einsatz externer Kräfte erfolgt die Beratung dieser Kräfte durch den zuständigen Mitarbeiter des Betreibers der Biogasanlage.

Der Alarm- und Gefahrenabwehrplan wird bei Änderungen der Biogasanlage, mindestens jedoch jährlich auf Aktualität durch den zuständigen Mitarbeiter des Betreibers geprüft. Dies ist im Alarm- und Gefahrenabwehrplan festgeschrieben.

Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen wird durch eine systematische Auswertung von meldepflichtigen Ereignissen im Sinne der Störfallverordnung sowie sonstiger störfallrelevanter Vorfälle untersucht.

Umsetzung der Maßnahmen auf dem Betriebsgelände der Biogasanlage:

Eine Erfassung und Auswertung von Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes, die zu Gefahren für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft führen können oder aus denen Erkenntnisse zur Förderung der Sicherheit des Betriebs gewonnen werden können, erfolgt durch den Betreiber der Biogasanlage.

6.3 Meldung von Ereignissen

Der Betreiber der Biogasanlage hat der zuständigen Behörde unverzüglich den Eintritt eines Ereignisses, das die Kriterien des Anhangs VI Teil 1 der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) erfüllt, mitzuteilen (siehe Anhang I Meldebogen).

Dabei muss der Betreiber der zuständigen Behörde unverzüglich und spätestens innerhalb einer Woche nach Eintritt eines Ereignisses eine schriftliche oder elektronische Mitteilung vorlegen, die mindestens die Angaben nach Anhang VI Teil 2 enthält. Die Mitteilung ist bei Vorliegen neuer Erkenntnisse unverzüglich durch den Betreiber zu ergänzen oder zu berichtigen.

6.4 Instandhaltung und Wartung

Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen gewährleisten einen reibungs- und gefahrlosen Betrieb der Biogasanlage. Dabei werden in bestimmten Intervallen diverse Kontrollgänge zur Prüfung der Anlagenparameter und Funktionsfähigkeit von Anlagenkomponenten durchgeführt.

Dies erfolgt mittels Wartungsplan, der durch den Mitarbeiter (für tägliche Aufgaben) oder durch Fachfirmen (z.B. Prüfung nach DGUV Vorschrift 3) umgesetzt wird. Die wiederkehrend zu prüfenden Anlagenteile sind im Wartungsplan mit entsprechenden Prüf Fristen aufgeführt und

festgelegt. Die durchzuführenden Prüfungen ergeben sich sowohl aus den relevanten Vorschriften und Regelwerken (gem. Arbeitsschutzrecht prüfpflichtige Anlagenteile) als auch durch die Festlegung sicherheitsrelevanter Anlagenteile und Einrichtungen im Rahmen der Gefahrenanalyse. Instandhaltungstätigkeiten mit besonderen Gefahren (z. B. Arbeiten mit Zündgefahren) werden durch ein Freigabeverfahren geregelt. Die Erlaubnisscheine werden aufbewahrt.

Die Durchführung von Wartungs- und Instandsetzungstätigkeiten wird, soweit möglich, von Mitarbeitern umgesetzt. Sollte dies nicht möglich sein, werden Fachfirmen beauftragt.

Die Durchführung der Wartungs- und Instandsetzungstätigkeiten wird durch Betriebsanweisungen festgelegt.

7 Zusammenfassung


Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es auf der Anlage zu möglichen Störfällen kommen kann.

Werden die gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Anforderungen erfüllt, liegt keine Gefährdung vor, die außerhalb des vom Gesetzgeber tolerierten Maßes liegt.

Das Störfallkonzept ist zu überarbeiten, wenn Änderungen, Erweiterungen oder Umgestaltungen der Anlagen, der Arbeitsmittel oder Arbeitsabläufe vorgenommen werden.

Der Betreiber hat dem Referat T23 des LfU als immissionsschutzrechtliche Überwachungsbehörde unverzüglich jeden schweren Unfall, Schadensfall oder eine sonstige Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes der Biogasanlage mit erheblichen Auswirkungen, wie z. B. der Austritt bedeutsamer Mengen an gefährlichen Stoffen, mitzuteilen.

Anhang I Meldebogen


Meldebogen nach Anhang VI Teil 2 Störfallverordnung

1. Allgemeine Angaben

1.1 Einstufung des Ereignisses nach Anhang VI Teil 1

1
 2a
 3a
 4a
 5
 2b
 3b
 4b
 2c
 3c
 2d
 2e
 2f

II.
 III.

1.2 Name und Anschrift des Betreibers:

1.3 Datum und Zeitpunkt des Ereignisses (Beginn/Ende):

	Tag	Monat	Jahr	Stunde
Beginn				
Ende				

1.4 Ort des Ereignisses (Ort des Ereignisses (PLZ, Anschrift, Bundesland):

1.5 Betriebsbereich (Art, Branche in Anlehnung an Bezeichnung der 4. BImSchV):

Betriebsbereich unterliegt:
 Grundpflichten
 Erweiterte Pflichten

1.6 Gestörter Teil des Betriebsbereichs:

1.7 Status der schriftlichen Mitteilung nach § 19 Abs. 2:

NORTH-TEC Maschinenbau GmbH
Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten
V1.0
Stand 25.04.2022

- Erstmitteilung
- Ergänzung oder Berichtigung
- Abschließende Mitteilung

2.

2. Art des Ereignisses und beteiligte Stoffe

2.1 Art des Ereignisses:

- | | |
|---|--|
| 2.1.1 <input type="checkbox"/> Explosion | a) Auslösende Stoffe
b) Freigesetzte Stoffe |
| 2.1.2 <input type="checkbox"/> Brand | a) In Brand geratene Stoffe
b) Entstandene Stoffe |
| 2.1.3 <input type="checkbox"/> Stofffreisetzung in die Atmosphäre | a) Freigesetzte Stoffe
b) Entstandene Stoffe |
| 2.1.4 <input type="checkbox"/> Stofffreisetzung in Gewässer | a) Freigesetzte Stoffe
b) Entstandene Stoffe |
| 2.1.5 <input type="checkbox"/> Stofffreisetzung in den Boden | a) Freigesetzte Stoffe
b) Entstandene Stoffe |

 2.2 Beteiligte Stoffe²

chem. Bezeichnung	(a) Ausgangsprodukt (b) Zwischenprodukt (c) Endprodukt (d) Nebenprodukt (e) Rückstand (f) entstandener Stoff	CAS-Nr.	Nr. des Stoffes oder der Gefahrenkategorie nach Anhang I	Mengenangabe in kg ³
Stoff 1				
Stoff 2				
...				
...				
...				
Stoff x				

3. Beschreibung der Umstände des Ereignisses

3.1 Betriebsbedingungen des gestörten Anlagenteils:

3.2 Auslösendes Ereignis und Ablauf des Ereignisses:

3.3 Funktion des Sicherheitssystems, Einleitung von Sicherheitsmaßnahmen:

3.4 Umgebungs- und atmosphärische Bedingungen (Niederschläge, Windgeschwindigkeit, Windrichtung):

3.5 Hinweis auf ähnliche vorangegangene Ereignisse im Betriebsbereich:

4. Ursachenbeschreibung

4.1 Ursache des Ereignisses:

- Ursache bekannt
- Ursachenuntersuchung wird fortgeführt
- Ursache nach Abschluss der Untersuchung nicht aufklärbar
Beschreibung/Erläuterung:

4.2 Ursachenklassifizierung:

- betriebsbedingt
- menschlicher Fehler
- umgebungsbedingt
- Sonstiges

5. Art und Umfang des Schadens⁴

5.1 innerhalb des Betriebsbereichs

5.1.1 Personenschäden (Beschäftigte/Einsatzkräfte):

	Explosion	Brand	Freisetzung
Tote:	/	/	/
Verletzte:			
ambulante Behandlung	/	/	/
stationäre Behandlung	/	/	/
Personen mit Vergiftungen:			
ambulante Behandlung	/	/	/
stationäre Behandlung	/	/	/

5.1.2 Sonstige Beeinträchtigung von Personen:

ja nein

Art der Beeinträchtigung/Dauer:

Anzahl der Personen:

5.1.3 Sachschäden:

 ja nein

Art:.....

Geschätzte Kosten:

5.1.4 Umweltschäden:

 ja nein

Art:

Umfang:

Geschätzte Kosten:

- 5.1.5 Die Gefahr besteht nicht mehr.
 Die Gefahr besteht noch.
 Art der Gefahr:

5.2 außerhalb des Betriebsbereichs

5.2.1 Personenschäden (Beschäftigte/Einsatzkräfte/Bevölkerung):

	Explosion	Brand	Freisetzung
Tote:	/ /	/ /	/ /
Verletzte:			
ambulante Behandlung	/ /	/ /	/ /
stationäre Behandlung	/ /	/ /	/ /

	Explosion	Brand	Freisetzung
Personen mit Vergiftungen:			
ambulante Behandlung	/ /	/ /	/ /
stationäre Behandlung	/ /	/ /	/ /

5.2.2 Sonstige Beeinträchtigung von Personen: ja nein

Art der Beeinträchtigung/Dauer:

Anzahl der Personen:

5.2.3 Sachschäden: ja nein

Art:

Geschätzte Kosten:

5.2.4 Umweltschäden: ja nein

Art:

Umfang:

Geschätzte Kosten:

5.2.5 Störung der öffentlichen Versorgung: ja nein

Art:

Umfang/Dauer:

Geschätzte Kosten:

5.2.6 Grenzüberschreitende Schäden: ja nein

Art:

Umfang:

Geschätzte Kosten:

5.2.7 Gefahr besteht noch:

ja nein

Art:

Umfang:

6 Notfallmaßnahmen

6.1 Während und nach dem Ereignis ergriffene Schutzmaßnahmen (innerhalb und außerhalb des Betriebsbereichs):

6.2 Maßnahmen zur Beseitigung von Sachschäden (innerhalb und außerhalb des Betriebsbereichs):

6.3 Maßnahmen zur Beseitigung von Umweltschäden (innerhalb und außerhalb des Betriebsbereichs):

6.4 Maßnahmen der externen Gefahrenabwehrkräfte

6.4.1 Schutzmaßnahmen:

6.4.2 Evakuierung:

6.4.3 Dekontamination:

6.4.4 Sanierung:

7 Folgerungen für die Verbesserung der Anlagensicherheit

7.1 Vorkehrungen zur Vermeidung ähnlicher Ereignisse:

7.2 Vorkehrungen zur Begrenzung der Auswirkungen des Ereignisses (innerhalb und außerhalb des Betriebsbereichs):

8 Zeitplan für die Umsetzung der Maßnahmen:

Ort, Datum

Unterschrift

² Soweit Angaben wegen gering erscheinender Stoffmengen nicht gemacht werden, bitte in den Ausführungen zu Nr. 3.2 erläutern.

³ Soweit Berechnung nicht möglich, Schätzwert angeben.

⁴ Beschreibung unter Berücksichtigung der Kriterien in Teil I des Anhangs.