

6.1 Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung (12. BImSchV)**1. Wurde der Behörde bereits angezeigt, dass ein Betriebsbereich vorliegt?**

- ☒ Ja. Bitte fahren Sie mit Frage 2 fort.
- ☐ Nein. Bitte fahren Sie mit Frage 3 fort.

2. Ergeben sich durch das beantragte Vorhaben Änderungen in Bezug auf das tatsächliche oder vorgesehene Vorhandensein gefährlicher Stoffe nach Anhang I Spalte 2 der 12. BImSchV oder deren Entstehung bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung)?

- ☒ Ja. Bitte aktualisieren Sie die Berechnung zur Ermittlung von Betriebsbereichen und legen Sie die Unterlagen der Ermittlungshilfe diesem Antrag bei. Fahren Sie bitte mit Frage 4 fort.
- ☐ Nein. Bitte legen Sie die entsprechenden Unterlagen zur bereits erfolgten Anzeige diesem Antrag bei und fahren mit Abschnitt 6.2 fort.

3. Sind gefährliche Stoffe nach Anhang I Spalte 2 der 12. BImSchV in einer oder mehreren Anlagen eines Betreibers tatsächlich vorhanden oder kann vernünftigerweise vorhergesehen werden, dass solche Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung) entstehen?

- ☐ Ja. Ermitteln Sie bitte, ob die Mengenschwellen zum Erreichen eines Betriebsbereiches erreicht oder überschritten werden.
- ☐ Nein.

4. Liegt entsprechend der Ermittlungshilfe ein Betriebsbereich vor?

- ☐ Nein. Es liegt kein Betriebsbereich vor. Bitte fahren Sie mit Abschnitt 6.4 fort.
- ☒ Ja. Es liegt ein Betriebsbereich der unteren Klasse vor. Bitte fahren Sie mit Abschnitt 6.2 fort.
- ☐ Ja. Es liegt ein Betriebsbereich der oberen Klasse vor. Bitte bearbeiten Sie Abschnitt 6.2 und 6.3.

Anlagen:

- 444315_010_001_GEA_Schwerin_A06.01.pdf

6 Anlagensicherheit

6.1 Anwendung der Störfall-Verordnung

Biogasanlagen sind anhand der Maßgaben der 12. BImSchV (Störfall-Verordnung) zu bewerten.

1) Entzündbare und brennbare Gase

Obwohl Biogas nicht explizit in der StörfallV aufgeführt ist, handelt es sich um ein hochentzündliches, brennbares Gas, das den Mengenschwellen nach Nr. 1.2.2 des Anhang I der StörfallV unterliegt.

Aus der Betrachtung der Anlagenvolumina und unter Berücksichtigung der spezifischen Dichte des Biogases von $1,3 \text{ kg/m}^3$ konnten nachfolgenden Gasvolumen bzw. Gaslagermengen ermittelt werden.

Für an das Gasspeichersystem angebundene Gärrestlager wird die vollständige Befüllung mit Biogas angenommen. Für das Rohrleitungssystem wurden pauschal 2% des Gesamtvolumens angesetzt.

Abbildung 6-1 Störfall-Betrachtung - Entzündbares Gas (gem. Anhang I d. 12. BImSchV)

Anlage/ Betriebsbereich:	Biogasanlage Schwerin	NR.:	50
Straße:	Pampower Str.		
PLZ:	19061	HW:	11,397351 ° O
Ort:	Schwerin	RW:	53,578199 ° N

1. Prüfung der Anwendbarkeit aufgrund des Vorhandenseins hochentzündlicher Gase

	Volumen m^3	relevante Masse kg
Fermenter	203	264
Gasspeicher	4.619	6.005
Gärrestelager	12.792	16.630
Rohrleitungen	19	24
sonstiges		0
Biogas	17.633	22.923
Dichte Biogas	1,3 kg/m^3	
	Volumen m^3	relevante Masse kg
Hydrolyse	0	0
Maximal mögliche/zulässige Dichte an Hydrolysegas	0,0 kg/m^3	
"Vorhandenes" Biogas		22.923 kg

Es ist eine Überschreitung der genannten Mengenschwelle gegeben und die Grundpflichten der StörfallV sind anzuwenden.

1) Wassergefährdende Stoffe

Auf der Biogasanlage werden diverse wassergefährdende Stoffe gehandhabt, die nach Nr. 1.3.1 bzw. 1.3.2 Mengenschwellen des Anhangs I der StörfallV unterliegen.

Eine Überschreitung der genannten Mengenschwelle ist aktuell nicht gegeben und die Grundpflichten der StörfallV sind nicht anzuwenden. Es kommen mit der Errichtung des Gasspeichers keine neuen wassergefährdenden Stoffe hinzu, es wird keine Mengenschwelle überschritten.

2) Zusammenfassung

Die Mengenschwellen gem. 1.2.2 des Anhang I der StörfallV sind durch das Biogas überschritten. Es liegt ein Betriebsbereich der unteren Klasse vor und die Grundpflichten der Störfallverordnung gem. §1-8 der 12. BImSchV sind anzuwenden.

6.2 Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung von Störfällen

Anlagen:

- 444315_011_001_GEA_Schwerin_A06.02.pdf

6 Anlagensicherheit

6.2 Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung von Störfällen

Für die BGA Schwerin liegt ein Konzept zur Verhinderung von Störfällen gemäß §8 der BetrSichV vor und wird durch den Betreiber in Kraft gesetzt.

Im Rahmen der Störfall-Betrachtung ist die Lagerung von 22.923 kg Biogas auf bzw. innerhalb der eigentlichen Biogasanlage zu bewerten.

6.2.1 Störfall-Betrachtung

1) Störfall-Betrachtungen

Die Bewertung umgebungsbedingter Gefahrenquellen sind im Rahmen des Störfallkonzeptes vom April 2026 durch den TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG bewertet worden.

2) Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen

Die allgemeinen Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen sind im Rahmen des Störfallkonzeptes vom April 2026 durch den TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG bewertet worden.

6.2.2 Ausbreitungsbetrachtungen

Für den neu zu errichtenden Gasspeicher wurde im Rahmen der Fortschreibung des Störfallkonzeptes eine Auswirkungsanalyse zur Ermittlung von angemessenen Abständen mittels Ausbreitungs- und Auswirkungsberechnungen durch den TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG erstellt.

Als Grundlage für die Betrachtung dienen die Leitfäden KAS 18 /7/ und KAS 32 /8/ der Kommission für Anlagensicherheit.

Es sind folgende benachbarte Schutzobjekte nach dem Leitfaden KAS18, Abs. 2.1.2. identifiziert worden:

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| • Wohnnutzung: | ca. 80 m in nord-westlicher Richtung |
| • öffentlich genutzte Gebäude/Gebiete | nicht vorhanden |
| • Freizeitgebiete: | nicht vorhanden |
| • wichtige Verkehrswege: | nicht vorhanden |
| • Naturschutz: | nicht vorhanden |

Weiter wurde die Bildung von Störfall-Szenarien anhand der Anlagenausführung betrachtet. Als Ergebnisse der untersuchten Szenarien mit ungünstigen Annahmen, kann zusammenfassend festgestellt werden, dass sich im aktuellen Planungsstand unabhängig von der Windrichtung, keine schutzbedürftigen Gebiete im Sinne des § 50 Satz 1 BImSchG sowie Leitfaden KAS 18 /7/ innerhalb einer zündfähigen und toxischen Atmosphäre oberhalb des ERPG-2-Wertes für 60 Minuten angesiedelt sind.

Mit Blick auf die örtliche Lage, können jedoch die angrenzenden Bebauungen des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd theoretisch von Glasbruch und einer zeitweiligen toxischen Atmosphäre betroffen sein. Diese Objekte stehen jedoch in einem betrieblich organisatorischen Zusammenhang zur Biogasanlage und werden nicht als außerbetrieblich oder schutzbedürftig eingestuft.

Es wird darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Ermittlung angemessener Sicherheitsabstände im Sinne § 3 Abs. 5c) BImSchG im Genehmigungsverfahren die Abstandskriterien gemäß Leitfaden KAS 18 anzusetzen sind. Diese sind für den Explosionsdruck bei 0,1 bar, für die Wärmestrahlung bei 1,6 kW/m² oder für toxische Auswirkungen bei dem ERPG-2-Wert für 60 Minuten festgelegt. In diesem Fall beträgt die größte Abstandsberechnung zwischen 47 m und 76 m bis zum Unterschreiten von 0,1 bar als Akzeptanzkriterium für den Explosionsdruck.

Hinsichtlich der Empfehlung eines angemessenen Sicherheitsabstandes im Sinne § 3 Abs. 5c) BImSchG ausgehend der Betriebsgrenze, wird folgendes festgestellt:

- Der Sachverständige empfiehlt die Festlegung eines angemessenen Sicherheitsabstandes bei 90 m ausgehend der Überschreitung des ERPG-2-Wertes für 60 Minuten als Akzeptanzkriterium für die toxischen Auswirkungen.

Das mögliche Auftreten von Glasbruch ist in genehmigungsrechtlicher Hinsicht nicht kausal abstandsbestimmend. Dieser Sicherheitsabstand gilt nur für heranrückende Neuansiedlungen und kann von jedem gasdichten Gärbehälter mit Foliendach, oder von der Anlagengrenze aus bemessen werden.

6.2.3 Information der Öffentlichkeit

Information der Öffentlichkeit gemäß § 8a i. V. m. Anhang V Teil 1 der 12. BImSchV

Der Betriebsbereich der Biogasanlage unterliegt den Anforderungen der Störfall-Verordnung (12. BImSchV). Die Information der Öffentlichkeit erfolgt gemäß § 8a sowie Anhang V Teil 1 der genannten Verordnung in geeigneter, verständlicher Form.

Art der im Betriebsbereich vorhandenen Stoffe

Im Betriebsbereich werden brennbare und explosionsfähige Gase, insbesondere **Biogas (Methan)**, sowie weitere betrieblich notwendige Stoffe gehandhabt. Diese Stoffe können bei einem Störfall Gefahren für Menschen und die Umwelt verursachen.

Mögliche Gefahren und Auswirkungen eines Störfalls

Im Falle eines Störfalls können insbesondere folgende Auswirkungen nicht vollständig ausgeschlossen werden:

- Brand oder Explosion infolge des Austritts brennbarer Gase
- Freisetzung von Biogas
- Rauch- und Geruchsentwicklung

Die möglichen Auswirkungen sind abhängig von Art und Ausmaß des Ereignisses.

Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen

Zur Vermeidung von Störfällen und zur Begrenzung möglicher Auswirkungen werden umfassende organisatorische und technische Maßnahmen umgesetzt, u. a.:

- Auslegung der Anlage nach dem Stand der Technik
- Einsatz von Gaswarn-, Überwachungs- und Sicherheitssystemen

- Regelmäßige Wartung, Prüfung und Instandhaltung sicherheitsrelevanter Anlagenteile
- Schulung und Unterweisung des Betriebspersonals
- Umsetzung eines betrieblichen Notfallkonzeptes sowie Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und Einsatzkräften

Verhalten bei einem Störfall

Für die Öffentlichkeit gelten im Ereignisfall folgende allgemeinen Verhaltenshinweise:

- Ruhig bleiben
- Aufenthalt in geschlossenen Räumen, Schließen von Fenstern und Türen
- Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage
- Beachtung der Informationen und Anweisungen der zuständigen Behörden und Einsatzkräfte

Warnung und Information im Ereignisfall

Die Warnung und Information der betroffenen Bevölkerung erfolgt im Ereignisfall durch die zuständigen Behörden unter Nutzung geeigneter Warnmittel (z. B. Rundfunkdurchsagen, behördliche Bekanntmachungen, Warn-Apps).

Weitere Auskünfte

Weitergehende Informationen zum Betriebsbereich, zu den Sicherheitsmaßnahmen sowie zu den Pflichten nach der Störfallverordnung können bei der zuständigen Genehmigungsbehörde oder beim Anlagenbetreiber eingeholt werden.

6.2.1 Konzept zur Verhinderung von Störfällen

Anlagen:

- 6.2 Störfallkonzept_§8 StörfallV-Heizkraftwerk Schwerin-Süd-Rev0.1-20260305-3.pdf

Konzept zur Verhinderung von Störfällen

gemäß § 8 Störfallverordnung

für den Betriebsbereich

Heizkraftwerk Schwerin-Süd

- Revision 0.1 -

Projekt: Heizkraftwerk Schwerin-Süd

Standort: Straße: Pampower Straße 50
PLZ, Ort: 19061 Schwerin

Betreiber: Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG
BioEnergie Schwerin GmbH und (Biogasanlage)

unter Zusammenarbeit mit: **TUVNORD** Systems GmbH & Co. KG
Trelleborger Str. 15
18107 Rostock

Sachverständiger: [REDACTED]
Bekanntgegeben nach §29b BImSchG

Email: [REDACTED]

Dieses Dokument umfasst 94 Textseiten.

03.2026

Inhalt

	Seite
1 Revisionsstand	4
2 Vorbemerkungen	5
2.1 Darstellung des Unternehmens und des Betriebsbereiches	5
2.2 Gesamtziele und allgemeine Grundsätze	5
2.2.1 Einhaltung und Umsetzung des Störfallrechts	5
2.2.2 Ziele des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen	7
2.2.3 Störfalldefinition	8
3 Beschreibung der Anlage und des Betriebsbereiches	10
3.1 Anlagenbeschreibung	10
3.2 Betrachtung der örtlichen Lage	13
4 Ermittlung der Gefahren und Analyse der Risiken von Störfällen	15
4.1 Vorgehen	15
4.2 Darstellung der Gefahrenquellen im Rahmen der Ermittlung der Gefahren und Analyse der Risiken von Störfällen	15
4.2.1 Darstellung der betriebliche-/ anlagenbezogenen Gefahrenquellen	16
4.2.2 Darstellung der umgebungsbedingten Gefahrenquellen	17
4.3 Bewertung der Gefahrenquellen im Rahmen der Ermittlung der Gefahren und Analyse der Risiken von Störfällen	18
4.3.1 Bewertung stofflicher Gefahrenquellen	18
4.3.2 Bewertung technisch-betrieblicher Gefahrenquellen	22
4.3.3 Bewertung sonstiger betrieblicher Gefahrenquellen	31
4.3.4 Bewertung umgebungsbedingter Gefahrenquellen	32
4.3.5 Bewertung von physischen Eingriffen Unbefugter	38
4.3.6 Bewertung von Eingriffen Unbefugter durch Cyberangriffe	38
4.3.7 Bewertung von physischen Eingriffen Unbefugter durch Drohnenangriffe	39
4.4 Ergebnisse einer Gefahrenanalyse	40
4.5 Gefährdung durch innerbetriebliche Tätigkeiten	41
4.6 Ermittlung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile nach KAS 01	42
4.6.1 Sicherheitsrelevante Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt	42
4.6.2 Sicherheitsrelevante Anlagenteile mit besonderer Funktion	44
5 Allgemeine Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen	47
5.1 Brandschutzmaßnahmen	47
5.2 Explosionsschutzmaßnahmen	49
5.3 Prüfungen	51
5.4 Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen / Sicherheitsmanagement	51
5.4.1 Unternehmenspolitik	53
5.4.2 Organisation und Personal	56

5.4.3	Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen	63
5.4.4	Überwachung des Betriebes	65
5.4.5	Sichere Durchführung von Änderungen	74
5.4.6	Planung für Notfälle	79
5.4.7	Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems zur Umsetzung des Störfallkonzepts	86
5.4.8	Systematische Überprüfung und Bewertung	89
6	Maßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen von Störfällen	92
7	Anhänge	93
A	Auswirkungsanalyse	

1 Revisionsstand

Rev. Nr.	Datum	Art der Änderung	Zuarbeit	In Kraft gesetzt
0.0	11/2022	Neuerstellung	TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG Auftragsnummer: 8120703076-100	.....
0.1	03/2026	Ergänzung Gesspeicher	TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG Auftragsnummer: 8124691584-100	.....
				
				
				
				
				
				

2 Vorbemerkungen

2.1 Darstellung des Unternehmens und des Betriebsbereiches

Die Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG (EVS) betreibt als 100-prozentige Tochter der Stadtwerke Schwerin (SWS) am Standort

Straße: Pampower Straße 50
PLZ, Ort: 19061 Schwerin

mehrere Funktionseinheiten auf einem zusammenhängenden Anlagenkomplex, zur Erzeugung von Elektrizität und Fernwärme und zur regionalen Verteilung. Zum Gesamtumfang gehört ebenso eine Biogasanlage, welche durch die BioEnergie Schwerin GmbH betrieben wird.

Der gesamte Anlagenbereich wird im Folgenden unter der Bezeichnung Heizkraftwerk Schwerin-Süd aufgeführt.

Im Heizkraftwerk Schwerin-Süd werden Stoffe gehandhabt und gelagert, welche im Anhang I der 12. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (12. BImSchV, Störfallverordnung) gelistet sind und somit als „gefährliche Stoffe“ im Sinne §2 Abs. 4. der 12.BImSchV definiert werden.

Diese Stoffe überschreiten die Mengenschwellen des Anhangs I der 12. BImSchV. Demnach ist das Heizkraftwerk Schwerin-Süd als ein Betriebsbereich der unteren Klasse gemäß §2 Abs. 1 der Störfallverordnung anzusehen und unterliegt damit den Pflichten der §§ 3-8 der Störfallverordnung.

2.2 Gesamtziele und allgemeine Grundsätze

2.2.1 Einhaltung und Umsetzung des Störfallrechts

Im Betriebsbereich des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd werden entzündliche, explosionsgefährliche sowie gesundheits- und umweltgefährliche Stoffe gehandhabt und gelagert. Überschreitet die Teilsumme eines dieser Stoffe (nach Quotientenregel) oder die Menge eines alleinigen Stoffes, die in der Stoffliste des Anhangs I der Störfallverordnung genannten Mengenschwellen, so fällt diese Anlage in den Geltungsbereich der Störfallverordnung.

Welche Stoffmengen zur Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung beitragen, wird in Tabelle 2-1 ermittelt.

Ob die Quotientenregel zu weiterführenden Einstufungen beiträgt, wird in Tabelle 2-2 ermittelt

Tabelle 2-1: Einstufung Einzelstoffe >2% Mengenschwelle

Stoff		Nr./Kat	Menge (q)	Mengenschwelle (Q)		Einstufung	
Name		Nr.	(kg)	Spalte 4 (kg)	Spalte 5 (kg)	untere Klasse	obere Klasse
Biogas		1.2.2	22.923	10.000	50.000	überschrit- ten	nicht über- schritten
Heizöl/Diesel		2.3.3	3.360.000	2.500.000	25.000.000	überschrit- ten	nicht über- schritten
Acetylen		2.4	16	5.000	50.000	nicht über- schritten	nicht über- schritten

Ob die Quotientenregel zu weiterführenden Einstufungen beiträgt, wird in Tabelle 2-2 ermittelt

Tabelle 2-2: Einstufung Quotientenregel

Stoff		Nr./Kat	Menge (q)	Quotient (q/Q)		Einstufung	
Name		Nr.	(kg)	Spalte 4 (kg)	Spalte 5 (kg)	untere Klasse	obere Klasse
Biogas		1.2.2	22.923	10.000	50.000	1,5	0,3
Heizöl/Diesel		2.3.3	3.360.000	2.500.000	25.000.000	1,344	0,1344
Acetylen		2.4	16	5.000	50.000	0,032	0,00032
Summe						2,876	0,4347
						>1 über- schritten	<1 nicht überschrit- ten

Somit ist das Heizkraftwerk Schwerin-Süd allein durch das Vorhandensein von Heizöl in störfallrelevanten Mengen, als ein Betriebsbereich der unteren Klasse gemäß §2 Abs. 1 der Störfallverordnung anzusehen. Damit sind die Pflichten §§ 3 – 8 der Störfallverordnung durch die Betreiber einzuhalten.

Sie beinhalten u.a. die Ausarbeitung eines Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen sowie dessen Aktualisierung hinsichtlich der Umsetzung durch den Betreiber.

Als Betreiber des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd wird die Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG benannt.

Weiterhin ist gemäß Definition §3, Abs. 5a BImSchG der gesamte unter der Aufsicht eines Betreibers stehende Bereich in dem gefährliche Stoffe im Sinne §2 Abs. 4. der 12.BImSchV gelagert oder gehandhabt werden, als ein Betriebsbereich gemäß §3, Abs. 5a BImSchG zu betrachten.

Da die Biogasanlage innerhalb des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd unter der abweichenden Betreiberschaft der BioE fällt, ist dieser Anlagenbereich definitionsgemäß nicht dem selben Betriebsbereich zugehörig. Jedoch kann aufgrund des engen örtlichen und betriebsmäßigen Zusammenhangs der Biogasanlage zum Heizkraftwerk Schwerin-Süd, diese Biogasanlage als Anlagenteil dem Heizkraftwerk Schwerin-Süd zugeordnet werden.

2.2.2 Ziele des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen

Mit dem vorliegenden Konzept zur Verhinderung von Störfällen werden mögliche Gefahren erörtert, welche zu einem Störfall im Sinne der Störfall-Verordnung führen können. Gleichzeitig werden Maßnahmen und Mittel definiert, die das Eintreten eines Störfalles verhindern bzw. dessen Auswirkungen minimieren sollen. Das Konzept umfasst dabei die allgemeinen Grundsätze des Betreibervorgehens der vorgesehenen Maßnahmen sowie Angaben über die vorgesehenen technischen und organisatorischen (Sicherheitsmanagement) Vorkehrungen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft. Die Grundlagen des im Betriebsbereich Des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd umgesetzten Sicherheitsmanagements-Systems sind in Abschnitt 5.4 dargestellt.

Mit dem vorliegenden Dokument legt der Betreiber firmenintern und nach außen dar, dass die Verhinderung von Störfällen ein wichtiges Unternehmensziel ist. Er macht deutlich, wie er seine Pflichten zur Verhinderung von Störfällen und Begrenzung ihrer Folgen erfüllt.

Das Konzept wird auf aktuellem Stand gehalten (Revisionsstand-Tabelle) und den zuständigen Behörden verfügbar gemacht. Die Umsetzung des Konzeptes wird durch das Sicherheitsmanagement-System geregelt (vgl. Abschnitt 5.4). Die Förderung des ungestörten Anlagenbetriebs liegt auch aus finanzieller Sicht im Interesse des Betreibers.

Alle Prozesse des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd sind auf die Sicherheitsansprüche eines Betriebsbereiches gemäß 12. BImSchV abgestimmt, um Ereignisse zu verhindern, die zu einem Störfall führen könnten bzw. bei dennoch Eintreten eines Störfalles (Dennoch-Störfall) dessen Auswirkungen auf ein Minimum zu reduzieren.

Alle Personen, die sich im Betriebsbereich aufhalten oder tätig werden, kennen die Gefahren und geltenden Sicherheitsbestimmungen, sind mit den Örtlichkeiten (Ex-Zonen, Flucht- und Rettungswege, Feuerlöscher usw.) vertraut und zur Ausübung ihrer Tätigkeiten qualifiziert und unterwiesen (Abschnitt: Qualifikation des Anlagenpersonals). Betriebsfremde werden in diesem Sinne eingewiesen.

Als Gesamtziel gilt es, den sicheren Betrieb der Gesamtanlage zu gewährleisten und somit Arbeitnehmer, Nachbarn und Dritte, sowie Umwelt vor den Auswirkungen von Störfällen zu schützen.

2.2.3 Störfalldefinition

Zur Erfüllung der Ziele ist es notwendig, den Begriff Störfall zunächst einmal klar zu definieren. Der Störfall ist gemäß der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) nach §2 Nummer 7 definiert als:

„...ein Ereignis, das (...) innerhalb oder außerhalb des Betriebsbereiches zu einer ernstesten Gefahr oder zu Sachschäden nach Anhang VI Teil 1 Ziffer I Nummer 4 führt.“

Die *ernste Gefahr* wird nach §2 Nummer 8 in der selbigen Verordnung definiert als:

„eine Gefahr, bei der

- a) das Leben von Menschen bedroht wird oder schwerwiegende Gesundheitsbeeinträchtigungen von Menschen zu befürchten sind,*
- b) die Gesundheit einer großen Zahl von Menschen beeinträchtigt werden kann oder*
- c) die Umwelt, insbesondere Tiere und Pflanzen, der Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- oder sonstige Sachgüter geschädigt werden können, falls durch eine Veränderung ihres Bestandes oder ihrer Nutzbarkeit das Gemeinwohl beeinträchtigt würde.“*

Sachschäden nach Anhang VI Teil 1 Ziffer I Nummer 4 sind folgende:

„Sachschäden im Betriebsbereich ab 2 Mio. Euro.“

„Sachschäden außerhalb des Betriebsbereiches ab 0,5 Mio. Euro.“

Ein „Ereignis“ ist nach §2 Nummer 6 definiert als:

„Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes (...) unter Beteiligung eines oder mehrerer gefährlicher Stoffe.“

Die betreffenden „gefährlichen Stoffe“ sind ebenfalls im Anhang I der 12. BImSchV genannt. Die auf dem Betriebsbereich des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd vorkommenden gefährlichen Stoffe im Sinne der 12. BImSchV, sind in Abschnitt 4.2 dargestellt.

3 Beschreibung der Anlage und des Betriebsbereiches

Gemäß dem Leitfaden KAS 19 ist eine Beschreibung des technischen Zwecks der Anlage sowie der darin vorkommenden Verfahrensschritte zur Identifizierung möglicher Gefahren notwendig. Daher erfolgt in den folgenden Abschnitten eine Beschreibung der Anlage, des Verfahrens und der Tätigkeiten innerhalb des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd.

3.1 Anlagenbeschreibung

Zur Grundlastversorgung des Fernwärmebedarfs steht am Standort Süd zunächst eine Biogasanlage (BGA) zur Verfügung, mit deren Biogas zwei Blockheizkraftwerke (BHKW) betrieben werden. Für die Abdeckung der benötigten größeren Leistungen befinden sich weiterhin die Anlagen des Gas- und Dampfturbinen-Heizkraftwerkes (GuD-HKW). Es besteht erzeugerseitig aus 2 Gasturbinen mit je 1 Abhitzeessel (AHK) und 1 gemeinsamen Dampfturbine (DT).

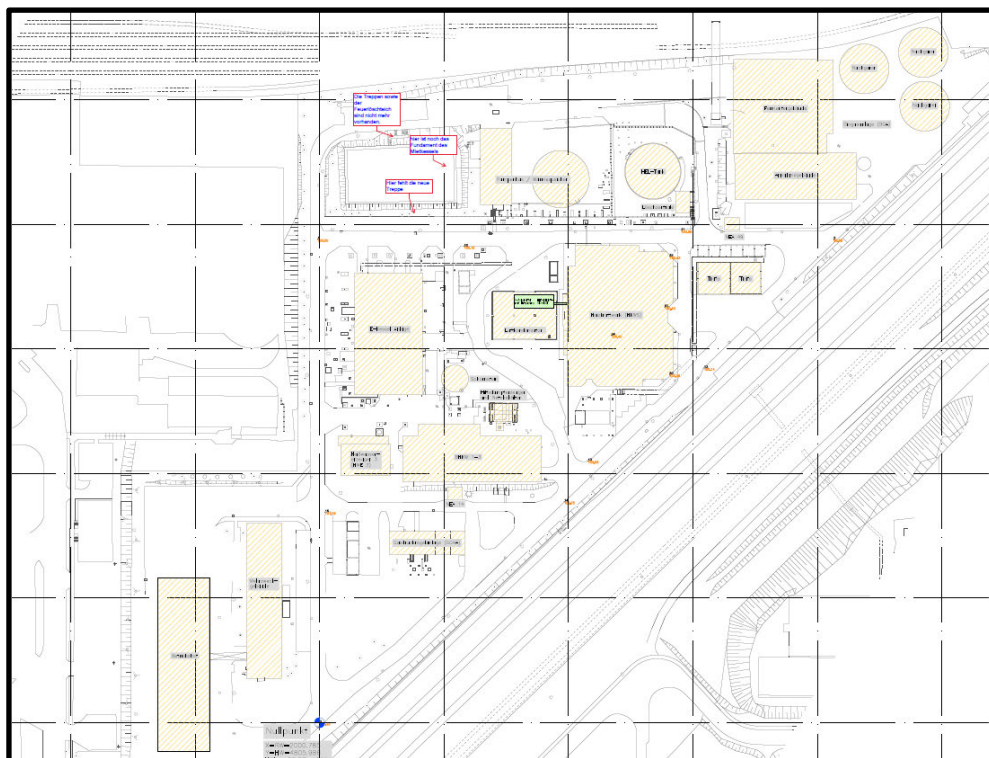


Abbildung 1: Betriebsgelände - Heizkraftwerkes Schwerin-Süd

/Quelle: Lageplan; Zeichn.-Nr.: 494VP3000001; Stand: 26.08.2020/

Die Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie durch die genannten Kraftwerksanlagen erfolgt durch die thermische Verwertung von Erdgas. Im HWE 5 kann zusätzlich Heizöl (HEL) als Brennstoff verwendet werden.

Eine Gasdruckregelmessanlage (GDRMA), versorgt eingangsseitig mit 19.200 Nm³/h und 52 bar aus dem Hochdrucksystem des Netzbetreibers das GuD-HKW. Ausgangsseitig der GDRMA werden je Turbine bis zu 5.400 Nm³/h mit 32 bar und pro AHK 4.200 Nm³/h mit 4 bar für die Brennstoffversorgung der Zusatzfeuerung zur Verfügung gestellt. Bei Unterbrechung der Gasversorgung kann auch künftig Heizöl EL als Ersatzbrennstoff über die AHK-Zusatzfeuerung (vgl. u.) zum Einsatz kommen.

Neben den mit gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen betriebenen Anlagen zur Wärmeerzeugung gibt es am Standort Süd eine E-Kessel-Anlage

GuD-Heizkraftwerk (GuD-HKW)

Die Gasturbinen 1 und 2 (GT1 und GT2) sind zusammen mit dem Dampferzeuger, Zusatzfeuerung und den Gasleitungen im GuD-Heizkraftwerk (GuD-HKW), einem zusammengehörigen Gebäudekomplex, untergebracht. Innerhalb des GuD-Heizkraftwerkes sind die Turbinen voneinander räumlich in einer separaten Behausung („Turbinenraum“ oder „Packet“) getrennt aufgestellt. In den Gasturbinen wird durch die thermische Verwertung von Erdgas (Methan) kinetische Energie erzeugt und auf eine Welle übertragen, welche wiederum in einem Generator in elektrische Energie umgewandelt wird. Die entstehende Abwärme wird in einem nachgeschalteten Abhitzekeessel zur Dampferzeugung genutzt. Der Abhitzekeessel nutzt die Abhitze der GT1 und GT2 zur Dampferzeugung und ist zusätzlich mit einer Zusatzfeuerung ausgerüstet. Der dabei entstehende Dampf wird in einer Dampfturbine zunächst in kinetische und anschließend ebenfalls in elektrische Energie umgewandelt. Die Zusatzfeuerung besteht aus zwei Brennern, welche über geschlossene Rohrleitungen mit 3,2 bar(ü) Erdgas versorgt werden.

Die Gasleitungen treffen, von der Gasdruckregelmessanlage (GDRMA) kommend, in zwei getrennten Leitungssträngen an dem Heizkraftwerk an. Der mit 3,2 bar betriebene Leitungsstrang versorgt die Zusatzfeuerung des Abhitzekeessels. Die mit 35 bar betriebene Leitung versorgt die Gasturbine mit Brennstoff.

Heißwassererzeuger HWE 3

Der ebenerdig aufgestellte und komplett eingehauste Heißwassererzeuger HWE 3 ist als Wasserrohrkessel für den maximalen Betriebsdruck von 25 bar (ü) ausgelegt und in einem separaten Gebäudekomplex installiert. Er weist einen Feuerraum mit 2 Brennern, Strahlungsheizflächen und davon getrenntem Rauchgaszug mit Berührungsheizflächen auf. Der HWE 3 wird ausschließlich mit Erdgas betrieben.

Biogasanlage

In der Biogasanlage werden pflanzliche Inputstoffe in einem anaeroben Vergärungsverfahren fermentiert, wobei brennbares Biogas entsteht.

Die zu vergärenden pflanzlichen Substrate werden in den Durchflussfermenter (EUCO) eingebracht. Der Durchflussfermenter ist als geschlossener, rechteckiger Stahlbetonbehälter ausgeführt. Durch ein langsam laufendes horizontales Langachsenrührwerk wird das Substrat zum gegenüberliegenden Ende des Durchflussfermenters geschoben, wo es an den nachgeschalteten Nachgärer übergeben wird. Während der Verweilzeit im Durchflussfermenter entsteht Biogas, welchem im Gadam auf dem Dach des Durchflussfermenters gesammelt wird.

Die weitere Vergärung der Einsatzsubstrate erfolgt in drei Nachgärern. Diese sind als Rundbehälter aus Stahlbeton hergestellt. In diesen Behältern wird das Gärsubstrat kontinuierlich durchmischt. Über dem Flüssigkeitsspiegel befindet sich der Gasraum, welcher zur Umwelt hin mit einer zweilagigen, dehnbaren Membranfolie gasdicht abgeschlossen ist. Im Gasspeicher findet weiterhin die Entschwefelung des Biogases durch Zugabe von Außenluft statt. Zudem wird das Gas in einem externen Gasspeicher zwischengelagert. Bei dem externen Gasspeicher handelt es sich in nächster Näherung um ein halbkugelförmiges Gasspeicherfoliendach ohne zylindrischen Mantel. Die beide Folien werden an der Bodenplatte gasdicht befestigt.

Nach einer definierten Verweilzeit trennt der Press-Schnecken-Separator das ausgegorene Gärsubstrat vollautomatisch in eine feste (Anteil ca. 25%, TS-Gehalt darin um 30%) und flüssige Phase (ca. 75%). Die hierbei anfallenden Presswässer gelangen in das angrenzende Gärrestlager (Lagerkapazität ca. 1000 m³), die festen Bestandteile auf eine befestigte Anschüttfläche (Lagerkapazität ca. 295 m³) innerhalb der bestehenden Lagerhalle.

Die Verwertung des Biogases erfolgt durch 2 Blockheizkraftwerke (BHKW), in welchem das erzeugte Biogas verbrannt wird, um elektrische und thermische Energie zu produzieren.

Der Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist. Die thermische Energie dient der Erwärmung des Gärsubstrats in den beheizten Gärbehältern und damit der Aufrechterhaltung des Fermentationsprozesses, sowie zur Wärmeversorgung. Die Biogaszuführung erfolgt mittels Gasverdichter, dessen Förderleistung geregelt werden kann. Die Abgase werden über jeweils einen Kamin mit integriertem Schalldämpfersystem und Katalysator nach außen abgeführt.

3.2 Betrachtung der örtlichen Lage

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen, welche aus der örtlichen Lage hervorgehen können, werden im Abschnitt 4.3.2 betrachtet. Unabhängig davon werden im Folgenden die außerbetrieblichen Objekte dargestellt, welche aufgrund ihrer Lage einer potentiellen Störfallauswirkung ausgesetzt wären.

Abstandsbetrachtungen zu außerbetrieblichen Gebäuden/Objekten

Der Standort des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd befindet sich südlich der Landeshauptstadt Schwerin, in einem gewerblich geprägten Umfeld.

In östlicher Richtung grenzt das Gelände eines Klärwerkes nach ca. 100 m an den Standort an. In südwestlicher Richtung sind weitere gewerblich genutzte Objekte anzufinden. Darunter ein Betonwerk, eine Baumaschinenvermietung und ein Stahlbearbeitungswerk. Diese Objekte sind nicht als schutzbedürftig im Sinne §50 BImSchG einzustufen.

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen werden mit Einfamilienhäuser, beginnend ab ca. 80 m nordwestlicher Richtung erreicht. Diese sind der Stadt Schwerin zugehörig und befinden sich in deren Randbereich. In gleicher Richtung werden dahinterliegend weitere Wohnhäuser in höherer Besiedelungsdichte anzufinden.



Abbildung 2: Standort des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd
[Quelle: Google Maps 2026, ohne Maßstab]

Abstandsbetrachtungen zu Verkehrsflächen

Die Zufahrt zum Standort der Biogasanlage erfolgt über die Bundesstraße B321 aus östlicher Richtung. Die B321 verläuft in ca. 40 m östlich in Nord-Süd-Achse.

Im mittleren bis weiteren Umfeld des Anlagenstandortes verlaufen weitere Orts- und Landstraßen. Verkehrswege mit größerem Verkehrsaufkommen sind im Umfeld nicht zu erwarten.

Bemerkung

Alle erwähnten Abstandsangaben beziehen sich auf den äußeren Radius des nächstgelegenen Gasbehälters/Fermenters zum jeweiligen Objekt/Gebäude.

4 Ermittlung der Gefahren und Analyse der Risiken von Störfällen

4.1 Vorgehen

Bestehendes Gefahrenpotential des Betriebsbereiches

Für die Beurteilung des Gefahrenpotentials des Betriebsbereiches sind die folgenden Parameter von Bedeutung:

- Technischer Zweck der Betriebsbereiche/Anlagen mit Grundoperationen (physikalischen oder chemischen Umwandlungen, Zwischenlagerung von Edukten und Produkten). (Betrachtet im Abschnitt 3 und 4)
- Die örtliche Lage des Standortes mit den Abständen zu schutzbedürftigen Bauungen. (Betrachtet im Abschnitt 3.2)
- Gefährliche Stoffe und maximal mögliche Mengen in den jeweiligen Betriebsbereichen/Anlagen. (Betrachtet im Abschnitt 4.2.3)
- Identifizierung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile, Anlagen wie z. B. Gaslager, Verdichter, Rohrleitungen (Abschnitt 4.7).

Die Ermittlung der Gefahren und Analyse der Risiken von Störfällen erfolgt zunächst mit der Darstellung der Gefahrenquellen und weiter mit der Bewertung der Gefahrenquellen im Rahmen einer systematischen Betrachtung der Gefahren.

4.2 Darstellung der Gefahrenquellen im Rahmen der Ermittlung der Gefahren und Analyse der Risiken von Störfällen

Nach §3 Abs. 2 letzter Halbsatz der 12. BImSchV (Störfallverordnung) brauchen im Hinblick auf die Erfüllung der Pflicht nach §3 Abs. 1 nicht alle denkbaren Gefahrenquellen berücksichtigt zu sein, sondern nur solche, die vernünftigerweise nicht ausgeschlossen werden können. An die Auslegung des Begriffs "vernünftigerweise" ist ein strenger Maßstab anzulegen. "Vernünftigerweise" ist ein Ereignis nicht schon dann ausgeschlossen, wenn es nur selten eintritt. Dabei ist insbesondere die praktische Erfahrung von Bedeutung. Im Hinblick auf §3 Abs. 2 der 12. BImSchV können in der Regel ausgeschlossen werden:

- das gleichzeitige Wirksamwerden verschiedener, voneinander unabhängiger umgebungsbedingter Gefahrenquellen, wie Erdbeben und Hochwasser;

- das gleichzeitige, voneinander unabhängige Freiwerden von Stoffen, die erst im Zusammenwirken einen Stoff nach Anhang I der Störfall-Verordnung bilden können.

Die relevanten Gefahrenquellen lassen sich unterscheiden in

1. betriebliche Gefahrenquellen
2. umgebungsbedingte Gefahrenquellen und
3. Eingriffe Unbefugter

4.2.1 Darstellung der betriebliche-/ anlagenbezogenen Gefahrenquellen

Zu den betrieblichen Gefahrenquellen gehören insbesondere Leckagen an sicherheitsrelevanten Anlagenteilen, wie z.B. den Gärbehältern der Biogasanlage oder dem Heizöltank oder das Versagen von verbindenden Rohrleitungen, Dichtungen und Armaturen. Die Ursachen dafür können unterschiedlich sein (z. B. Korrosion, Unfall). Folgende Gefahrenquellen sind betrieblicher/technischer Natur:

- Korrosion,
- Abrasion ,
- Schwingungen,
- Alterung,
- Auslegungsmangel,
- Fertigungs- oder Errichtungsmangel,
- Druckstöße,
- Kavitation,
- Über- oder Unterdruck,
- Verschleiß,
- Verschmutzung,
- Verstopfung von Anlagenteilen (z. B. durch Feststoffe im Substrat sowie Kondenswasser oder Eis in gasführenden Anlagenteilen),
- Bildung von Sedimentschichten,
- Versagen von Einrichtungen der Prozess-Leittechnik (PLT),
- Beschädigung durch Fahrzeuge,
- Ausfall von Energien und Betriebsmitteln (z. B. Strom, Druckluft, Hydraulik, Kühlung, Heizung, Wasser, Inertgas, Dampf, Ab- oder Adsorbens),
- Gestörte Energiezufuhr oder Energieabfuhr,

- Gestörter Stofffluss (zu viel, zu wenig, zu früh, zu spät) oder
- stoffliche Gefahrenquellen und
- sonstige betriebliche Gefahrenquellen, wie Mangel in der Organisation

Die Folgen betrieblicher Gefahrenquellen können sein:

Gefahren durch Stofffreisetzung. Diese Stoffe können durch ihre Stoffeigenschaften, u.a.:

- giftig,
- brandfördernd,
- explosionsgefährlich,
- leichtentzündlich,
- erstickend,
- ätzend und
- umweltgefährlich

wirken.

4.2.2 Darstellung der umgebungsbedingten Gefahrenquellen

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen sind durch die lokalen Begebenheiten geprägt, dazu gehören z.B.:

- Naturereignisse wie z.B. Blitzschlag, Hochwasser, Sturm und Überhitzung durch Sonneneinstrahlung und Bergsenkung, Hochspannungsleitungen , etc.
- Brand / Explosion benachbarter Anlagen.

Eingriffe Unbefugter

Diese Gefahrenquelle kann wirksam werden durch:

- Externe (Kontraktoren, Lieferanten) und durch
- Vandalismus

4.3 Bewertung der Gefahrenquellen im Rahmen der Ermittlung der Gefahren und Analyse der Risiken von Störfällen

Grundlegend ist das stoffliche Störfallpotential, welches den betrieblichen Gefahrenquellen zuzuschreiben ist. Daher erfolgt zunächst eine Darstellung der gefährlichen Stoffe im Heizkraftwerk Schwerin-Süd.

4.3.1 Bewertung stofflicher Gefahrenquellen

Folgende Stoffe sind in einer Biogasanlage zu betrachten:

- Biogas
- Diesel/Heizöl

Die Angaben zur Identifizierung der verwendeten Stoffe sind in den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern enthalten, welche am Anlagenstandort ausgelegt werden.

4.3.1.1 Biogas

Das Gefahrenpotential des Betriebsbereiches wird primär durch die Lagerung, den Transport bzw. die Nutzung größerer Mengen von toxischem, brennbarem und explosionsfähigem **Biogas** geprägt. Bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes kann der genannte Stoff zu einem Störfall mit Auswirkungen auf die Nachbarschaft führen.

Stoffeigenschaften Biogas:

Biogas ist ein wasserdampfgesättigtes Stoffgemisch, welches sich aus Methan und Kohlenstoffdioxid, sowie geringe Mengen an Schwefelwasserstoff und weiteren Spurengasen zusammensetzt. Störfallrelevant wirkt vor allem dessen Fähigkeit zur Bildung explosionsfähiger Gemische mit der Umgebungsluft. Hauptverantwortlich dafür ist der Bestandteil Methan (CH_4), welches dem H-Satz 220 – extrem entzündbares Gas Kategorie 1, zuzuordnen ist. Biogas ist somit nach der Stoffliste Nr. 1.2.2 des Anhanges I der 12. BImSchV (Störfall-Verordnung) ebenfalls als entzündbares Gas einzustufen. Der Bestandteil Schwefelwasserstoff ist nach selbiger Stoffliste wiederum als sehr giftig einzustufen.

Insgesamt bestehen für Biogas somit explosionstechnische und toxische Gefahren.

Explosionsgefahren von Biogas

Biogas unterliegt dem H-Satz 220 – entzündbares Gas Kategorie 1. Bestimmend dafür ist der Bestandteil Methan, dessen Explosionsgrenzen wie folgt definiert sind¹:

Stoffeigenschaften Methan als Bestandteil von Biogas

Explosionsgrenzen CH ₄ :	UEG (untere Explosionsgrenze) 4,4 Vol. %
	OEG (obere Explosionsgrenze) 17 Vol. %

Methan ist folgenden Einstufungen zuzuordnen:

- H220: Extrem entzündbares Gas - nach CLP Richtlinie 1272/2008

Entsprechend einem zu erwartenden Methangehalt von maximal ca. 53 Vol% und der Berechnungsmethode der Bundesanstalt für Materialforschung (BAM), Abteilung 2, Fachgruppe „Gase, Gasanlagen“, können die Explosionsgrenzen für die in dieser Anlage vorliegende Biogaszusammensetzung wie folgt definiert werden:

$$UEG_{Biogas} = \left(1 + \frac{x_{CO_2}}{x_{CH_4}}\right) \cdot UEG_{CH_4, CO_2}$$
$$OEG_{Biogas} = \left(1 + \frac{x_{CO_2}}{x_{CH_4}}\right) \cdot OEG_{CH_4, CO_2}$$

Abbildung 3: Berechnung der Explosionsgrenzen nach BAM
Abteilung 2, Fachgruppe „Gase, Gasanlagen“

Dabei entspricht der Wert für „UEG_{CH₄, CO₂“ bzw. „OEG_{CH₄, CO₂“ nicht der UEG/OEG von Methan in Luft, da der inerte Anteil des im Biogas enthaltenden Kohlendioxids berücksichtigt werden muss. Um diese Randbedingung zu berücksichtigen muss der Wert für „UEG_{CH₄, CO₂“ bzw. „OEG_{CH₄, CO₂“ für das vorliegende CH₄/CO₂ Verhältnis aus dem Explosionsdreieck für Methan abgelesen werden.}}}}

Dabei können die Werte für „UEG_{CH₄, CO₂“ bzw. „OEG_{CH₄, CO₂“ als Methananteile am Schnittpunkt mit der Explosionsbereichskurve abgelesen werden.}}

Folgende Werte sind für das vorliegende Verhältnis von 53% Methan und 47% Kohlendioxid aus dem Explosionsdreieck für Methan abgelesen worden:

$$\begin{aligned} UEG_{CH_4, CO_2} &= 4,6 \% \\ OEG_{CH_4, CO_2} &= 11,8 \% \end{aligned}$$

¹ Explosionsgrenzen von Methan gemäß GESTIS-Stoffdatenbank; Stand: 11.09.2012

Damit ergeben sich aus der Berechnung nach Abbildung 2 folgende Explosionsgrenzen für Biogas (53 Vol% CH₄):

UEG (untere Explosionsgrenze) 8,6 Vol. %

OEG (obere Explosionsgrenze) 22,5 Vol. %

Gemäß Zubereitungsrichtlinie 1999/45/EG erfolgt für Biogas die Einstufung als hochentzündliche Zubereitung.

Toxische Gefährdung

Zu den primären toxischen Komponenten im Biogas zählen Schwefelwasserstoff (H₂S) und in einem geringen Umfang Ammoniak (NH₃). Da Ammoniak im Vergleich zum Schwefelwasserstoff einen erheblich kleineren Anteil im Biogas ausmacht und ebenfalls geringere toxische Kennwerte aufweist wird in der Weiteren Betrachtung toxischer Gefahren nur noch Schwefelwasserstoff betrachtet und Ammoniak wird nicht weiter berücksichtigt.

Dem kritischen Bestandteil im Biogas Schwefelwasserstoff H₂S, sind folgende -Sätze nach CLP Verordnung 1272/2008 zugeordnet:

H220 - Extrem entzündbares Gas.

H280 - Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.

H330 - Lebensgefahr bei Einatmen.

H335 - Kann die Atemwege reizen.

H400 - Sehr giftig für Wasserorganismen.

Im Hinblick auf die störfallrelevanten Gefahren ist bei Schwefelwasserstoff als Bestandteil von Biogas insbesondere das toxische Risiko zu berücksichtigen. Die sich durch den Stoff ergebenden Explosionsgefährdungen können dagegen vernachlässigt werden, da dessen Mengenverhältnis im Vergleich zu Methan sehr gering ausfällt.

Die toxischen Gefahren von Schwefelwasserstoff können wie folgt eingestuft werden:

			Einwirkzeit
Giftigkeit:	AEGL-2-Wert	41 ppm	≥ 10 min
	ERPG-2-Wert	30 ppm	≥ 60 min
	Tödliche Wirkung	ab 500 ppm	kurzfristig

Der ERPG-2 Wert beschreibt die maximale luftgetragene Konzentration unterhalb derer angenommen wird, dass Individuen dieser 1 Stunde ausgesetzt werden können, ohne dass ihnen irreversible oder andere gravierende Gesundheitseffekte widerfahren.

Der AEGL-2-Wert ist die Konzentration in Luft, bei der angenommen wird, dass empfindliche Personen exponiert sein können, ohne dass irreversible oder andere ernste Gesundheitsbeeinträchtigungen auftreten oder dass die Fähigkeit zur Flucht beeinträchtigt wird.

4.3.1.2 Diesel/Heizöl

Die Zusammensetzung von Diesel und Heizöl ist annähernd identisch.

Diesel und Heizöl wird überwiegend aus Erdöl in entsprechenden Erdölraffinerien produziert und besteht aus Alkanen und verschiedenen aromatischen Kohlenwasserstoffen mit etwa 10 bis 22 Kohlenstoff-Atomen pro Molekül und einem Siedebereich zwischen 150 °C und 390 °C. Zudem weist Diesel einen hohen Schwefelgehalt auf. Um die Zündwilligkeit zu verbessern, werden oft zusätzlich Tetranitromethan, Amylnitrat oder Acetonperoxid zum Dieselmotorkraftstoff hinzugegeben. Das erhöht dessen toxische Eigenschaft.

Diesel unterliegt den folgenden H-Sätzen nach CLP Verordnung 1272/2008:

H226 - Flüssigkeit und Dampf entzündbar.

H304 - Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

H315 - Verursacht Hautreizungen.

H332 - Gesundheitsschädlich bei Einatmen.

H351 - Kann vermutlich Krebs erzeugen.

H373 - Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

H411 - Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Im Hinblick auf die störfallrelevanten Gefahren ist bei Diesel/Heizöl insbesondere das Umweltrisiko zu berücksichtigen. Aber auch die Fähigkeit zur Bildung brennbarer Dämpfe ab einer Temperatur von > 55°C ist hinsichtlich der Störfallrelevanz zu betrachten.

Diesel und Heizöl wird im Anhang 1 der Störfallverordnung unter der Stoffnummer 2.3.3 „Gasöle“ geführt.

4.3.1.3 Verzeichnis der gefährlichen Stoffe

Folgende Stoffe prägen das Gefahrenpotential des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd:

Tabelle 4-1: Verzeichnis der Stoffe nach Anhang I der Störfallverordnung

Bezeichnung des Stoffes	CAS-Nr.	Gesamtmenge des Stoffes	Stoff Nr. nach Spalte 1 der Stoffliste - Anhang 1 StörfallV	Stoffeigenschaften nach Spalte 2 der Stoffliste - Anhang 1 StörfallV	Verwendung
Rohbiogas CH ₄ : 55%Vol CO ₂ : 45%Vol	--- 74-82-8 (Methan)	ca. 22.923 kg	1.2.2	Entzündbare Gase	Produkt (Hauptinhaltsstoff Methan)
Diesel	68476-34-6	3.360.000 kg	2.3.3	Umweltgefährlich	Treibstoff Notstromaggregat
Acetylen	74-86-2	ca. 16 kg	2.4	Entzündbare Gase	Schweißerei

Das ebenfalls vorkommende und als Brennstoff verwendete Erdgas (Methan) wird hier nicht aufgeführt, da dieses nicht gelagert wird und nur in geringen Mengen in den Rohrleitungen vorhanden ist.

Als gefährliche Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb können ebenfalls Brandgase erwähnt werden. Das Auftreten dieser Stoffe ist jedoch nicht zu prognostizieren und wird daher nicht in Tabelle 1 gelistet. Ein solches Szenario gehört nicht zum bestimmungsgemäßen Betrieb. Da Brandgas nur als Verbrennungsprodukte im Störfall vorkommen, kann es nicht als ständig vorgehaltender Stoff deklariert werden und findet in der Tabelle 1 keine Anwendung.

4.3.2 Bewertung technisch-betrieblicher Gefahrenquellen

Die Bewertung technisch-betrieblicher Gefahrenquellen für die sicherheitsrelevanten anlagenteile erfolgt in folgender tabellarischer Zusammenfassung.

Tabelle 4-2: Bewertung technisch-betrieblicher Gefahrenquellen

Technische Gefahrenquellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
1. Korrosion	Die medienberührenden Bauteile der BGA sind gegen die korrosiven Eigenschaften von z.B. schwefliger Säure und/oder Schwefelsäure hinreichend dimensioniert bzw. ausgerüstet. Metallische Bauteile sind in entsprechenden korrosionsbeständigen Materialien ausgeführt.

Technische Gefahren- quellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	So sind z.B. die Betonwandungen mit einer medienbeständigen Beschichtung versehen. Die medienberührenden Bauteile des Heizöltanks sind gemäß AwSV gegen das Medium Heizöl beständig.
2. Abrasion	Abrasion ist nur bei der BGA in Flüssigsubstrat-führenden Rohrleitungen und unterhalb des Füllstandes in den Gärbehältern zu erwarten. Jedoch ist bei den Medieneigenschaften des Substrates und die Strömungsgeschwindigkeiten von keiner Abrasion auszugehen. Es werden keine verschmutzten Rüben eingesetzt, welche das Auftreten von Steinen oder größere Mengen Sand erwarten lassen. Bei dem Heizöltank ist keine Abrasion aufgrund der Reinheit des Mediums zu erwarten.
3. Schwingungen	Schwingungen können im Bereich der sicherheitsrelevanten Anlagenteile bei den schnelllaufenden Rührwerken der BGA unterstellt werden. Diese sind jedoch fest montiert. Zudem wurde dies bereits bei der Auslegung und Lagerung berücksichtigt. Soweit möglich werden langsam laufende Rührwerke verwendet. Schädigungen sind nicht zu erwarten. Die Pumpen für Heizöl und Substrat ist schwingungsfest montiert. Der Heizöltank ist nicht von Maschinenschwingungen betroffen.
4. Alterung	Bei allen sicherheitsrelevanten Bauteilen werden die Herstellervorgaben hinsichtlich der Alterung verfolgt. Sofern eine Altersgrenze überschritten ist, erfolgt eine entsprechende Wartung bzw. Austausch. Dies betrifft insbesondere die Dachspeicherfolien. Gemäß Produktdatenblatt beträgt die Lebensdauer der Folie mind. 6 Jahre. Die dafür vorgesehen Dokumentationen sind in der Betriebsdokumentation des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd hinterlegt. Am Heizöltank wird die Alterung durch fortlaufende Prüfungen nach AwSV überwacht und beurteilt.
5. Auslegungsmangel	Die Aufstellung der Anlagen, die Auslegung der Komponenten, die Konstruktion und die Anlagenkonzepte berücksichtigen die möglichen mechanischen Einflüsse aus dem Verkehr, den Prozesszuständen und den mechanischen Einflüssen aus dem Betrieb. Die zylindrischen Wandungen der Gärbehälter sind aus Stahlbeton gefertigt, welche die dynamischen Belastungen durch rotierendes Substrat in den Behältern ableiten können. Rohrleitungen und Armaturen sind in entsprechender Materialqualität und Wanddicke ausgelegt. Es besteht ein hoher Kenntnisstand bei der

Technische Gefahrenquellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	Errichtung baugleicher Behältertypen. An kritischen Stellen ist ein Anfahrerschutz installiert. Der Heizöltank wurde nach geltenden Normen errichtet und nach Fertigstellung nach wasserrechtlichen Bedingungen geprüft und abgenommen. Die Anlagenteile sind entsprechend dem Stand der Technik und den einschlägigen Regelwerken sowie Normen ausgelegt und errichtet. Dies gilt insbesondere für VDE-Vorschriften, der AwSV, DIN-Normen, BGV/DGUV, ATEX-RL u.a. Der Betrieb erfolgt gemäß den Bestimmungen der BetrSichV.
6. Fertigungs- oder Errichtungsmangel	Durch konsequente Planung und baubegleitende Prüfungen werden die störfallrelevanten Anlagen unter Berücksichtigung der zutreffenden Regelwerke und des Standes der Sicherheitstechnik so ausgelegt und errichtet, dass für zu unterstellende Betriebsstörungen geeignete Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen sowie zur Begrenzung ihrer Auswirkung getroffen wurden. Nach Errichtung wurden die sicherheitsrelevanten Anlagenteile durch akkreditierte Überwachungsorganisationen geprüft und abgenommen.
7. Druckstöße	Kritische Druckstöße sind aufgrund des bekannten Anlagenbetriebes der BGA und des Heizöltanks nicht zu erwarten. Die Überdrücke im Gasraum der BGA betragen nur wenige mbar. Eine nennenswerte Kompression erfolgt nicht. Im Flüssigkeitsraum sind die Anlagenteile gegen die zu erwartenden Überdrücke ausgelegt.
8. Kavitation	Die im Heizkraftwerk Schwerin-Süd auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten beim Gärsubstrat und dem Heizöl sind nicht groß genug um Kavitation bzw. Schäden durch Kavitationen hervorzurufen.
9. 1: Überdruck	Der Heizöltank ist atmosphärisch offen ausgeführt. Ein Überdruck ist nicht zu befürchten. Die Leitungen sind so ausgeführt, dass ein Verstopfen verhindert wird Bei der BGA kann der biologische Prozess der Fermentation nicht unmittelbar abgebrochen werden. Nach Einstellung der Fütterung ist daher mit einer weiterführenden Gasproduktion über einen längeren Zeitraum von mehreren Stunden und Tagen zu rechnen. Bei Ausfall der Gasverbraucher und Notverbraucher kann sich somit ein Überdruck in den Gasräumen der Behälter ausbilden. Bei Totalausfall der Gasverbraucher erfolgt eine Alarmmeldung an die verantwortlichen Personen. Zudem wird durch betriebliche Maßnahmen, wie z.B. Stoppen der Substratzufuhr, die Gasproduktion merkbar gesenkt. Die Gasspeicherhauben der gasdichten Gärbehälter besitzen ein ausreichend hohes Gasspeichervolumen, um eine Pufferzeit von mehre-

Technische Gefahren- quellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	ren Stunden bereitzustellen, bevor die Überdrucksicherungen ausgelöst werden. Diese Zeitspanne ist i.d.R. ausreichend, um den Normalbetrieb der angeschlossenen Gasverbraucher durch den Wartungs- und Reparaturservice oder mittels Komponentenaustausch wiederherzustellen. Durch entsprechende Verringerung der Substratzufuhr kann die Pufferzeit vergrößert werden. Wenn wider Erwarten doch eine Überfütterung eintreten sollte, fungieren als letzte Sicherung die an den gasdicht abgedeckten Behältern angebrachten mechanischen Über-/Unterdrucksicherungen, welche einen unzulässigen Überdruck in den Gasräumen vermeiden. Die Überdrucksicherungen sind hinsichtlich des zu erwartenden Gasvolumenstromes ausgelegt. Nur bei einer Störung, z. B. durch übermäßige Zufuhr von Frischsubstrat, ist diese Art der Anlagenstörung zu erklären. Die Fütterung erfolgt im Normalbetrieb in kleinen Dosierschritten. Eine Gefährdung von Leib und Leben entsteht nicht, da der Ausfall der Gasverbraucher mit dem Ausfall aller Überdruck-/Unterdrucksicherungen zusammen fallen muss. Es entsteht lediglich ein finanzieller Ausfall. Zudem wird der Anlagenbetreiber mittels Anlagen-Visualisierung über die aktuellen Gasspeicherstände informiert und kann bei Bedarf entsprechende Maßnahmen ergreifen.
9. 2: Unterdruck	Der Heizöltank ist atmosphärisch offen ausgeführt. Ein Überdruck ist nicht zu befürchten. Die Leitungen sind so ausgeführt, dass ein Verstopfen verhindert wird. Bei der BGA kann durch das Auslösen der Unterdrucksicherungen Umgebungsluft in den Gasraum des jeweiligen gasdichten Behälters gezogen werden. Dort mischt sich der Luftsauerstoff mit Biogas, wodurch die OEG unterschritten wird und ein explosionsfähiges Gemisch im betreffenden Behälter vorliegt. Die Entstehung von Unterdruck im Gasraum ist denkbar durch eine zu schnelle Abkühlung der Umgebung und einer damit verbundenen Volumenverkleinerung des Gasraumes, eine zu schnelle Entnahme von Gärsubstrat, einer Substratentnahme unter Mindestfüllstand (Biogas in Substratleitung) sowie einer unbeabsichtigt, schnellen Gasentnahme aus den Gasspeicherdächern. Die Entnahme von Gärrest wird in Anweisungen geregelt und überwacht. Die Entstehung eines Unterdrucks im Innern der Gasspeicher wird zudem sensorisch in jedem Behälter über jeweils einen Unterdruckwächter erfasst. Diese lösen bei Aktivierung eine entsprechende Alarmierung sowie den unmittelbaren Stopp der Entnahmepumpen aus.

Technische Gefahren- quellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	Unterdruck durch eine zu schnelle Abkühlung und die damit verbundenen Volumenverkleinerung ist auszuschließen. Setzt man die isobare Zustandsänderung bei einem Temperaturabfall von 30K innerhalb kürzester Zeit voraus, bietet das Gasspeichervolumen der Dachhaut noch genügend Kapazität, um den Volumenverlust ohne Unterdruckgefahr auszugleichen. Die Gärrestentnahme ist in Anweisungen geregelt. Die Entnahmeförderleistung der Pumpen zur Entnahme ist begrenzt. Die Entstehung von explosionsfähiger Atmosphäre in den Gasspeicherdächern der Behälter aufgrund von Unterdruck ist durch die beschriebenen Maßnahmen verhindert. Durch Unterdruckwächter im Innern der Gasspeicher wird Unterdruck sofort detektiert und automatisch entsprechende technische Gegenmaßnahmen eingeleitet.
10. Verschleiß	Gefahren durch Verschleiß sind mit Abrasion und Alterung gleichzusetzen. Von Verschleiß sind überwiegend bewegte Anlagenteile oder Teile, welche sich in einem Fluidstrom befinden, betroffen. Von diesen sind keine als sicherheitsrelevant einzustufen. Bei Ausfall von Pumpen und/oder Rührwerke gehen keine signifikanten Gefahren aus. Verschleiß an sicherheitsrelevanten Anlagenteilen wird durch die Anlagenfahrer beobachtet, bzw. während den geplanten Wartungsperioden bewertet.
11. Verschmutzung	Verschmutzungen z.B.: durch Schwefelablagerungen oder Gärrest in der BGA können Sensoren z.B.: Drucksensoren) im Gasaum beeinträchtigen. Dadurch können kritische Überdrücke ggf. nicht erkannt werden. Daher sind an allen Gärbehältern Über-/Unterdrucksicherungen installiert. Diese dienen als letzte Barriere gegen unzulässige Über- und Unterdrücke im Gasraum der Gärbehälter. Die gasseitigen Eingangsöffnungen zu diesen Über-/Unterdrucksicherungen sind mit einem großen Durchmesser (>200mm) ausgeführt, welche Verstopfungen erschweren. Verschmutzungen an Tragluftgebläsen werden täglich geprüft. Bei dem Heizöltank können die Atmungsleitungen verschmutzt/verstopft sein, wodurch der Druckausgleich nicht mehr erfolgen kann. Dagegen sind die Atmungsleitungen hinreichend ausgelegt, um eine Verschmutzung zu verhindern.
12. Verstopfung von Anlagenteilen	Substratrohrleitungen der BGA sind in ausreichend großen Durchmessern dimensioniert so, dass ein Verstopfen vermieden wird. Die gasseitigen Eingangsöffnungen zu den Über-/Unterdrucksicherungen sind mit einem großen Durchmesser (>200mm) ausgeführt, welche Verstopfungen erschweren. Gasführende Gasleitungen sind überwiegend unterirdisch und frostsicher verlegt. Verstopfen durch gefrorenes Kondensat kann ausgeschlossen werden.

Technische Gefahren- quellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	Dagegen sind verstopfte Klemmschläuche möglich. Daher erfolgt eine Lufttrocknung der Druckluft sowie eine automatisierte Glykoleindüsung um eine Einfrieren zu verhindern. Über Betriebsanweisungen wird geregelt, dass ab einer Außentemperatur um den Gefrierpunkt die Klemmschläuche 2 x täglich visuell geprüft werden. Bei dem Heizöltank können die Atmungsleitungen verstopft sein, wodurch der Druckausgleich nicht mehr erfolgen kann. Dagegen sind die Atmungsleitungen hinreichend ausgelegt, um eine Verschmutzung zu verhindern.
13. Bildung von Sedi- mentschichten	Bei dem Heizöltank und dem externen Gasspeicher nicht zu erwarten. In der BGA sind Sedimentschichten nur in den Rindbehältern relevant. Hier ist der Trockensubstratgehalt durch die hier durchgeführte Art der Fermentation ausreichend gering um Sedimentschichten zu minimieren. Zudem erfolgt eine kontinuierliche Durchmischung durch dauerhaft betriebene Rührwerke.
14. Bildung von Schwimmschichten	Schwimmschichten sind bei dem Heizöltank aufgrund der Stoffeigenschaften nicht zu erwarten. Bei der BGA ist ein „Aufkochen“ des Substrates durch die Art der Fermentation nicht zu befürchten. Zudem erfolgt eine kontinuierliche Durchmischung durch dauerhaft betriebene Rührwerke. Bei dem externen Gasspeicher sind Schwimmschichten aufgrund des fehlenden Substrates nicht zu unterstellen.
15. Versagen von Ein- richtungen der Pro- zess-Leittechnik (PLT),	Die Auslegung der Prozesstechnik ist ausfallsicher ausgeführt. Bei Ausfall von einzelnen Messungen oder Steuerungen führt dies zu keinen unkontrollierbaren Anlagenzuständen bzw. die mechanischen Schutzeinrichtungen greifen. Sicherheitsgerichtete Schaltungen wurden bei der Prüfung vor Inbetriebnahme einem Testlauf unterzogen. Bei Versagen der PLT entstehen keine unmittelbaren unkontrollierten Zustände, da die elektrische Steuerung der Sicherheitsfunktionen im Ruhestromprinzip ausgelegt ist. Damit kann die Anlage bei einer Störung der Elektrik in einen sicheren Zustand überführt werden. Nichterkennen von zu geringer oder zu hoher Temperatur führt zu keinen kritischen Zuständen, da dann der biologische Prozess zum Erliegen kommt. Nichterkennen von zu geringer oder zu hohem Druck führt zu keinen kritischen Zuständen, da die mechanischen Über-/Unterdrucksicherungen als letzte Barriere dienen.
16. Beschädigung durch Fahrzeuge	Der innerbetriebliche Verkehr wird so geregelt, dass die Gefahr einer Beschädigung vermindert wird. An kritischen Stellen wird ein Anfahrtschutz vorgesehen. Nur bei grober Fahrlässigkeit (z.B. durch Abreißen von Leitungen) wäre ein Ausfluss von Gärsubstrat oder Heizöl denkbar. Jeder Anschluss einer Substratleitung im unteren Bereich der Behälter ist mit geeigneten Befestigungen und Absperrschiebern ausge-

Technische Gefahren- quellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	führt. Wenn eine Leitung abreißen sollte, geschieht dies hinter der Absperrarmatur. Bei dem externen Gasspeicher wird die Fahrtätigkeit vermieden bzw. wird Anfahrsschutz errichtet.
17. Ausfall von Energien und Betriebsmitteln (z. B. Strom, Druckluft, Hydraulik, Kühlung, Heizung, Wasser, Inertgas, Dampf, Ab- oder Adsorbens)	Bei dem Heizöltank hat ein Energieausfall keine sicherheitsrelevanten Auswirkungen. Bei der BGA wird bei einem Stromausfall zwangsläufig die Substratzufuhr unterbrochen. Das Heizkraftwerk Schwerin-Süd ist so ausgelegt, dass bei totalem Netzausfall kein Behälter aus- oder überlaufen kann (die Anlage fällt dann in einen betriebssicheren Zustand, fail-safe-Betrieb). Lediglich die Gasproduktion läuft bei der BGA mit abnehmender Tendenz weiter. Es stehen die behältereigenen Über-/Unterdrucksicherungen zur Verfügung, welche unzulässig hohe Gasdrücke in den Behältern vermeiden. Auch der Ausfall von Druckluft, Wärmezufuhr, Wasserezufuhr führt zu keinen unkontrollierbaren Zuständen.
18. Gestörte Energiezufuhr oder Energieabfuhr	Das Telefonwählgerät wird über eine unterbrechungsfreie Spannungsversorgung (USV) gespeist. Bei dem Heizöltank hat ein Energieausfall keine sicherheitsrelevanten Auswirkungen. Bei der BGA sind ebenfalls die Notfackel, Rührwerke, Anlagensteuerung und das Tragluftgebläse, welches die Stabilität der Dachabdeckung gegenüber Windlasten gewährleisten, betroffen. Diese sind im Notstromkonzept integriert und werden innerhalb wenigen Minuten mit Notstrom versorgt. Über Rückschlagklappen kann ein stabilerer Innendruck im Zwischenraum der Dachhäute für diese Zeitdauer erhalten bleiben. Bei Blackoutübungen ist kein kritischer Druckabfall vorgekommen. Der Notstromdiesel springt in der Regel sofort an. Als wesentliche Gegenmaßnahme ist die Notstromversorgung notwendiger Antriebe und Sicherheitsfunktionen bzw. sicherheitsrelevanter Anlagenteile zu benennen. Die Notstromversorgung erfolgt durch ein anlageneigenes Notstromaggregat, welches innerhalb von mind. wenigen Minuten automatisch anspringt und wesentliche Anlagenteile versorgt. Welche Anlagenteile mit Notstrom versorgt werden ist in der betrieblichen Dokumentation (Notstromkonzept) festgehalten. Dies erfolgt konform zum Leitfaden KAS28. Durch eine Rufmeldung über dessen Mobiltelefon wird der Anlagenverantwortliche über den Netzausfall informiert. Organisatorisch wird sichergestellt, dass das Aggregat innerhalb von wenigen Minuten anläuft.
19. Gestörter Stofffluss (zu viel, zu wenig, zu früh, zu spät)	Zu wenig Stofffluss führt zu keinen kritischen Zuständen. Dagegen kann zu viel Stofffluss bei der Befüllung der Behälter zu einer Überfüllung über die Behälterkrone hinaus führen. Bei der BGA kann es zu

Technische Gefahren- quellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	einer Schädigung der gasdichten Abdeckung kommen (Folienriss infolge hoher Druck oder Gewichtsbelastung; Schädigung der gasdichten Folienfixierung) oder einem Verstopfen der Über-/Unterdrucksicherung kommen. Eine mögliche Füllstandsüberschreitung wird in den Behältern durch Füllstandssonden im Heizöltank und in den Gärbehältern erfasst. Diese lösen bei Kontakt eine Alarmmeldung aus und schalten die Förderpumpe aus, wodurch jegliche weitere Zufuhr unterbunden wird. Aufgrund der genannten Sicherheitsmaßnahmen, welche auch als sicherheitsrelevante Anlagenteile eingestuft wurden, wird diese Gefährdung beherrscht.
20. Versagen der Wandungen - Substratfreisetzung	Durch größere Leckagen an den Behälterwandungen kann Heizöl oder Flüssigsubstrat unkontrolliert austreten. Der Heizöltank ist doppelwandig ausgeführt. Eine Leckage wird damit AwSV-konform aufgefangen. Bei der BGA sind Undichtigkeiten an den zylindrischen Wandungen der Behälter aufgrund der praxiserprobten Bauweise aus Stahlbeton nicht zu befürchten. Zudem wurden die Behälter vor ihrer Inbetriebnahme einer Dichtheitsprobe unterzogen. Eine Gefährdung von Leib und Leben entsteht nicht, da das Auslaufen von Gärsubstrat durch einen möglichen Leitungsabriss relativ langsam geschieht und der Betreiber frühzeitig Gegenmaßnahmen einleiten kann (z. B. Schieber schließen, Umpumpen in andere Behälter).
21. Entstehung explosionsfähige Atmosphäre	Bei Heizöl ist die Entstehung explosionsfähige Atmosphäre nur bei Temperaturen > 55°C zu befürchten. Eine solche Temperaturerhöhung ist bei der hier verwendeten Lagerung nicht zu befürchten. Bei der BGA wird zur biologischen Entschwefelung des Biogases in den Gasraum kontrolliert Luftsauerstoff eingeblasen. Der eindosierte Entschwefelungs-Luftvolumenstrom wird der aktuellen Gasproduktionsrate angepasst und auf max. 0,8 Vol.-% der zeitgleichen Biogasproduktion begrenzt. Die Entstehung von explosionsfähiger Atmosphäre durch lokale Unterschreitung der OEG ist nur im Nahbereich der Entschwefelungsöffnung denkbar. Weitere Ausbreitung wird wirkungsvoll durch die beschriebenen Maßnahmen verhindert. Im Nahbereich der Lufteintrittsöffnung sind keine Zündquellen installiert. Ein Rückströmen von Biogas in die Luftdosierleitung wird durch eine gasdichte Absperrklappe verhindert. Ein zusätzlicher Gasabsperrhahn ermöglicht den Austausch der Klappe. Ferner wird der Luftsauerstoffgehalt im Biogas durch das anlageneigene Gasanalysegerät kontinuierlich ermittelt und überwacht.
22. Zündquellen (siehe dazu TRGS 723)	Zündquellen sind bei dem Heizöllagertank nicht relevant, da keine explosionsfähige Atmosphäre zu erwarten ist.

Technische Gefahrenquellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
bei Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre, insbesondere heiße Oberflächen, Flammen und heiße Gase, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Anlagen, elektrische Ausgleichsströme, statische Elektrizität und Blitzschlag	Zündquellen sind nur in explosionsfähigen Atmosphären relevant. Auf der Grundlage der geltenden Vorschriften (u. a. Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV, Technische Regeln Betriebssicherheit TRBS, BGR 104/DGUV113-001 Explosionsschutz-Regeln) wurden explosionsgefährdete Bereiche festgelegt. Die Pläne zur Darstellung der explosionsgefährdeten Bereiche (Explosionsschutz-Zonenplan) wurden erarbeitet. Auf Grundlage dessen wurde ein Explosionsschutzdokument gemäß § 6 Absatz 9 der Gefahrstoffverordnung für den gesamten Betriebsbereich erstellt, in welchen die notwendigen Maßnahmen dargestellt werden. Auf Grundlage des Explosionsschutzdokumentes wird die Prüfung gemäß §§ 15 und 16 Betriebssicherheitsverordnung für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen durchgeführt. Dazu gehört auch die Zündquellenfreiheit in explosionsfähigen Bereichen.
23. Menschliches Fehlverhalten	Zu den betrieblichen Gefahrenquellen zählen auch organisatorische Mängel wie z. B.: falsche Konstruktion der Behälter/Rohrleitungen, Zündung/Entzündung des Biogases durch offenes Feuer, Zigaretten, mechanische Funken, Freisetzungen beim Be- und Entladen von Inputstoffen (z. B. durch das Wegrollen eines LKW, fehlerhaft angeschlossene Kupplungen, defekte Ausrüstung, ungenügende Fachkenntnis), Fehlbedienungen der Anlage, Unwissenheit über die Gefahrenpotentiale der verwendeten Stoffe, Nichterkennung kritischer Anlagenzustände. Derartige Parameter werden kontinuierlich erfasst und würden in der Steuerung entsprechende Alarmer an den Betreiber oder ggf. sogar Abschaltungen auslösen, bzw. über Sicherheitseinrichtungen und Abschaltungen, die Anlage in einen sicheren Zustand überführen. Größere Auswirkungen sind durch die Umsetzung des Sicherheitsmanagementsystems (Befolgen von Arbeitsanweisungen etc.) nicht zu befürchten. Den Gefahren wird mit Warn- und Hinweistafeln, regelmäßigen Unterweisungen, Bedienungsanleitungen und Betriebsanweisungen im Umgang mit verschiedenen Apparaten oder Stoffen begegnet.

4.3.3 Bewertung sonstiger betrieblicher Gefahrenquellen

Sonstige betriebliche Gefahrenquellen können organisatorischer Natur sein:

- unzureichende Sicherheitskultur,
- unzureichendes betriebliches Management,
- Nichtbeachtung von Regelwerken, Vorschriften und Anweisungen,
- Fehler in betrieblichen Vorschriften und Anweisungen,
- Fehlhandlungen der in der Anlage tätigen Personen, wie Fehler bei der Instandhaltung oder Bedienung oder
- Stoffverwechslung.

Im Heizkraftwerk Schwerin-Süd wurde ein Sicherheitsmanagement zur Kenntlichmachung der Unternehmenspolitik und der Sicherheitskultur installiert. Dieses wird zur nachvollziehbaren Einführung sowie zur Umsetzung in Verfahrensanweisungen formuliert und bekannt gemacht. Die Verfahrensanweisungen sind im Abschnitt 5.4 enthalten und berücksichtigen auch die Punkte des Anhang III der Störfallverordnung. Die weiterführenden Dokumente wie Arbeitsanweisungen, Schulungs- und Prüf-, Kontrollpläne sind nicht Gegenstand eines Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen und in der betrieblichen Dokumentation enthalten.

Grundsätzlich dient das Sicherheitsmanagementsystem dazu, für interne Vorschriften, Kontrollmechanismen und Kommunikation zu sorgen, damit der Fall des menschlichen Versagens weitestgehend reduziert wird.

Bei Einhaltung des Sicherheitsmanagementsystemes können die sonstigen betrieblichen Gefahrenquellen wirksam begegnet werden.

4.3.4 Bewertung umgebungsbedingter Gefahrenquellen

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen sind durch die lokalen Begebenheiten geprägt. Diese Gefahrenquellen können insbesondere Einfluss auf den Heizöllagertank und die Gärbehälter als sicherheitsrelevante Anlagenteile haben. So kann zum Beispiel die Dachhaut durch Sturm beschädigt, aufgrund von Schneelasten eingedrückt oder durch starke UV-Sonneneinstrahlung in Ihrer Reißfestigkeit negativ beeinträchtigt werden. Ob diese Gefahrenquellen wirksam werden, wurde neben der von den Planern/Errichtern iterativ durchgeführten (jedoch nicht im vorliegenden Konzept dokumentierten) Gefahrenanalyse sowie der folgenden ergänzenden Gefahrenanalyse untersucht und bewertet.

Die Bewertung umgebungsbedingter Gefahrenquellen erfolgt in folgender tabellarischer Zusammenfassung.

Tabelle 4-3: Bewertung umgebungsbedingter Gefahrenquellen technischer Art

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
1. Hochspannungsfreileitungen angrenzend oder den Betriebsbereich überspannend	Gemäß der örtlichen Lage kreuzen bzw. grenzen keine ober- oder unterirdischen Hochspannungsleitungen den Standort der Biogasanlage oder des Heizöltanks.
2. Gefahrguttransporte in direktem Umfeld	Entsprechend der Ansiedelung im Umfeld des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd ohne nennenswerte Großchemiebetriebe, ist nur von geringen bis keinen Verkehr mit Gefahrguttransport auszugehen. Dieser findet, wenn überhaupt entlang der Bundesstraße B321 statt. Ein Unfall mit Gefahrgut auf der B321 hätte nur geringe Einwirkungen auf die zylindrischen Wandungen aus Stahlbeton der Gärbehälter. Zwischen der Straße und dem Heizöltank, befinden sich innerbetriebliche Bebauungen, welche als Barriere dienen. Damit ist Gefahrguttransport als Gefahrenquelle hinreichend betrachtet und als nicht primär relevant, bzw. berücksichtigt beurteilt.
3. Anlagen zum Stauen von Gewässern	Anlagen zum Stauen von Gewässern sind im Umfeld des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd nicht anzufinden. Bzw. ist das Heizkraftwerk Schwerin-Süd nicht in Bereichen von Flussbetten angesiedelt.
4. Extremtemperaturen	Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt von Wasser, können Sicherheitseinrichtungen, welche im Freien installiert sind, von Frost

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen	Ge-	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
		betroffen sein. Dabei sind insbesondere die Über-/Unterdrucksicherungen der BGA zu benennen, welche aufgrund von eingefrorenen Wasservorlagen u.U. ihre Sicherheitsfunktion nicht mehr ausüben können. Organisatorisch werden tägliche Prüfungen an den Sicherheitseinrichtungen durchgeführt. Dabei werden insbesondere die Über-/Unterdrucksicherungen aller gasdicht abgedeckten Gärbehälter im Hinblick auf den verbleibenden Frostschutzmittelstand überprüft. Die Substratleitungen sind größtenteils unterirdisch verbaut. Das Kondensat in den Gasleitungen wird frostsicher abgeleitet. Bei entsprechenden Temperaturen unter dem Gefrierpunkt wird durch Betriebsanweisungen geregelt, dass die Tragluftgebläse täglich auf Funktion und mögliches Einfrieren geprüft werden. Die Wetterschutzplanen sind UV-beständig ausgeführt. Eine Überhitzung durch Sonneneinstrahlung hat keinen Einfluss auf die Stabilität der Folie oder des Prozesses. Ein Druckanstieg des Gasraumes durch Erwärmung wird durch interne Sensorik erkannt bzw. über die Überdrucksicherung abgebaut. Regelmäßige Kontrollen und Wartungen der Folienabdeckung gem. Herstellerangaben
5. Blitzschlag		Bei dem Heizöltank führt ein Blitzeinschlag zu keinen kritischen Zuständen. Durch Blitzschlag in eine explosionsfähige Atmosphäre im Freiraum kann es zur Zündung kommen, welche zum unmittelbaren Schaden führt und/oder Folgebrände verursachen kann. Bei Biogasanlagen ist dies insbesondere bei den Über-/ Unterdrucksicherungen nicht auszuschließen. Durch ausfallsichere Ausführung der Gasverbraucher gemäß Leitfaden KAS28 kann die Wahrscheinlichkeit der Freisetzung über die Überdrucksicherung minimiert werden. Die Ausfallsicherheit der Notfackel wird durch eine sichere Zündung auch im Stromlosfall gewährleistet. Damit kann ein zeitgleiches Eintreten eines Blitzeinschlages mit dem Austreten von Biogas aus der Überdrucksicherung durch Drucküberschreitung im Gasraum ausgeschlossen werden. Weiterhin wird das Betreten der gefährdeten Bereiche (Podeste etc.) bei Gewitter durch eine Betriebsanweisung untersagt. Zudem stellt der Betreiber sicher, dass das Betreten dieser Bereiche durch Dritte während eines Gewitters verhindert wird. Es wird dem Personal und Dritten empfohlen sich während eines Gewitters nicht im Freien aufzuhalten. Das Arbeiten und der Aufenthalt von Personen (Betreiber, Personal, Fremdfirmen) an Gas führenden Anlagenteilen für den Zeitraum von Gewittern eingeschränkt bzw. unterbro-

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen	Ge- Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	chen werden. Darauf wird in einer Betriebsanweisung kenntlich gemacht. Eine Gefährdung von Leib und Leben entsteht nicht, da durch die oben genannten Maßnahmen sichergestellt wird, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
6. Hochwasser und Überflutungen	Das Gelände ist nach heutigen Erkenntnissen nicht hochwassergefährdet. Hochwasser ist aufgrund des ebenen Umfeldes nicht zu erwarten. Keine Hanglage. Kein Fließgewässer im näheren Umfeld.
7. Starkniederschläge	Starkniederschläge führen aufgrund der Lage und der Anlagenauslegung zu keinen unmittelbaren Gefahren. Es besteht keine Hanglage. Ggf. wird die Inputzufuhr beeinträchtigt, dies führt jedoch nur zu einer geringeren Wirtschaftlichkeit.
8. Wind (Stürme, Boen)	Starke Sturmwirkungen haben keinen Einfluss auf die Stabilität des Heizöltanks. Von einem Sturm wird als sicherheitstechnisch relevantes Anlagenteil hauptsächlich die gasdichte Folienabdeckung der Behälter betroffen sein. Diese können durch übermäßige Windlasten sowie durch herumfliegende Gegenstände beschädigt werden. In Folge dessen kann gespeichertes Biogas unkontrolliert in die Umgebung austreten. Die Statik der Membransysteme ist auch auf Hinblick der Windlasten ausgelegt. Gemäß TRAS 320 sind Tornados vernünftigerweise auszuschließen. Anlagenbezogene Schutzziele und Schutzkonzepte müssen diese somit nicht berücksichtigen. Entsprechend der TRAS 320 sind hundertjährige Ereignisse bereits durch Anwendung der DIN EN 1991 mit entsprechender Erhöhung des Teilsicherheitsbeiwertes berücksichtigt. Dennoch kann bei Windlasten oberhalb der vernünftigerweise zu unterstellten Intensität nicht ausgeschlossen werden, dass die nicht festen Folien-dächer den Windlasten stand halten. Dieses Szenario ist Bestandteil der Betrachtung in der externen Gefahrenanalyse (Anhang A). Dieses Szenario ist als abdeckend zu beurteilen. Die Schutzabstände sind zur Begrenzung einer Störfallauswirkung ausreichend. Sowohl in Bodennähe als auch auf Podesthöhe sind alle gasführenden Bauteile sturm- und windfest ausgelegt. In näherer Umgebung sind keine Objekte vorhanden, deren lose Fragmente (z.B.: Äste von Waldgebieten) sicherheitsrelevante Anlagenteile des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd durch Kollision gefährden könnten. Windbedingte Projektile gemäß TRAS 320 können somit ausgeschlossen werden. Die Reißfestigkeit der Folienabdeckungen liegt bei Mindestzugfestigkeit 3 000 N pro 5 cm - Weiterreiskraft von 550 N in Richtung Kette und 500 N in Schussrichtung. Sollten die Wetterschutzplanen dennoch einreißen, wird das Biogas durch die darunter befindliche

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen	Ge- Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
	Gasspeicherfolie eingeschlossen. Erst wenn die Gasspeicherfolie ebenfalls beschädigt wird, kann das Biogas begrenzt entweichen. Die Stabilität der Dachabdeckung gegenüber Windlasten wird durch den Einsatz eines Tragluftgebläses, welches den Folienszwischenraum dauerhaft mit einer Stützluft versorgt, bis zur F1-Klasse gewährleistet. Das Tragluftgebläse wird je Behälter ausreichend dimensioniert, dass auch bei plötzlichem Temperaturabfall durch Wolken, Regen o.ä. die damit einhergehende Volumenreduzierung kompensiert wird ohne, dass die äußere Wetterschutzplane an Festigkeit verliert. Die Tragluftgebläse werden an jedem Gärbehälter redundant ausgeführt. Eine Gefährdung von Leib und Leben entsteht nicht, da es bei erhöhten Windgeschwindigkeiten zu einer schnellen Verdünnung des Biogases kommt. Die Entstehung eines explosionsfähigen Gemisches ist demnach nur sehr kurzzeitig im Nahbereich zu befürchten. Selbiges gilt für die Entstehung toxischer Gefahren, welche sich ebenfalls innerhalb kürzester Zeit aufgrund der hohen Windgeschwindigkeiten auf unschädliche Konzentrationen verdünnen. Es wird ein redundantes Tragluftgebläse vor Ort bereit gehalten, um bei einem Defekt einen schnellen Austausch der Gebläse zu ermöglichen und die Stabilität der Dachhaut nicht zu gefährden. Das Tragluftgebläse wird zudem im Notstromkonzept eingebunden.
9. Schnee- und Eislasten	Der Heizöltank ist gegen Schneelasten ausgelegt. Dies war Bestandteil der Inbetriebnahmeprüfung. Bei starken und andauernden Schneefall können sich Schneemengen auf den Foliendächern der Gärbehälter ablagern. Diese wirken als Flächenlast ein und können somit ein mögliches Versagen der jeweiligen Dachhaut begünstigen. Hieraus würde wiederum eine Öffnung des Gasraumes zur Umwelt resultieren. Die Statik der Membransysteme wird auch auf Hinblick der Schneelasten ausgelegt. Entsprechend der TRAS 320 sind hundertjährige Ereignisse bereits durch Anwendung der DIN EN 1991 mit entsprechender Erhöhung des Teilsicherheitsbeiwertes berücksichtigt. Dies schließt „außergewöhnliche Schneelasten“ mit ein. Da es sich jedoch um nicht feste Foliendächer handelt wurde in der externen Gefahrenanalyse (Anhang A) ein mögliches Szenario einer Dachhautbeschädigung untersucht. Dieses Szenario ist als abdeckend zu beurteilen. Die Schutzabstände sind zur Begrenzung einer Störfallauswirkung ausreichend. Zudem sind die Dachhäute konvex aufgebaut, so dass Schneeschichten einen schlechten Halt haben und abrutschen bevor sich

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen	Ge-	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
		unzulässig hohe Schneelasten ansammeln. Eine manuelle Räumung von Schneeschichten ist partiell im Bereich der Podeste möglich. Bei vorhergesagtem starkem Schneefall wird die Dachhaut visuell 2 x täglich auf beginnende Ablagerungen visuell geprüft die besagten Gegenmaßnahmen können Zeitnahe vorbereitet werden. Darüber wird in Betriebsanweisungen unterwiesen. Durch die redundanten Tragluftgebläse je Gärbehälter wird eine zusätzliche Stabilität gegenüber Schneelasten erreicht.
10. Hagel		Das feste Dach des Heizöltanks ist nicht von Hagel betroffen. Von Hagel wird als sicherheitstechnisch relevantes Anlagenteil hauptsächlich die gasdichte Folienabdeckung der Behälter betroffen sein. Diese sind gegen Hagelschläge ausgelegt. Bzw. wird durch die flexible Bauweise keine Schädigung erzeugt. Wenn die Witterschutzfolie dennoch beschädigt wird, wird der Gasraum noch durch die darunterliegende Gasspeicherfolie dicht gehalten. Auch die weiteren sicherheitsrelevanten Bauteile (z.B. Stützluftgebläse) sind gegen Hagelschlag geschützt.
11. Wald- und Flächenbrände		Ausreichende Sicherheitsabstände zu benachbarten Objekten, welche Brandlasten darstellen könnten. Freihalten von benachbartem Bewuchs/Bewaldung an der Betriebsgrenze < 5 m.
12. Staub und Sand		Staub und Sand kann durch die Fütterung in die Gärbehälter gelangen und sich hier ggf. ansammeln. Dies hat jedoch keine unmittelbaren Gefahren zur Folge, sondern führt ggf. zu einer geringeren Wirtschaftlichkeit. Abrasion ist aus den bereits beschriebenen Gründen nicht zu erwarten. Weiterhin ist eine Beeinträchtigung der sicherheitsrelevanten Stützluftgebläse zu unterstellen. Hier erfolgt als Gegenmaßnahme eine täglich Sicht- und Funktionskontrolle um schleichende Verschmutzungen durch Staub oder Sand rechtzeitig zu erkennen. Ein Ansammeln von Staub/Sand im Traglufttraum wird ebenfalls über Sichtkontrollen beobachtet. Darüber wird in Betriebsanweisungen informiert.
13. Steinschläge, Erdbeben, Erdabsenkungen oder Gebirgsschläge		Aufgrund der ebenen Lage nicht zu erwarten.
14. Erdbeben		Das Betriebsgelände befindet sich in keiner definierten Erdbebenzone. Wegen der sehr geringen seismischen Auswirkungen sind gemäß DIN 4149, Teil 1, keine bautechnischen Erdbebennachweise erforderlich.

Umgebungsbedingte Gefahrenquellen	Ge-	Bewertung / Gegenmaßnahmen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd
15. Wildtiere		Hier greifen die gleichen Maßnahmen wie zur Begegnung Eingriffe Unbefugter. Das Gelände ist umzäunt. Sicherheitsrelevante Einrichtungen im Freiraum sind zudem gesichert. Wildtiere in größerer Anzahl sind nicht zu erwarten und könnten keine kritischen Beschädigungen auf der Anlage hervorrufen.
16. herabfallende Aste		Freihalten von benachbartem Bewuchs/Bewaldung an der Betriebsgrenze.
17. Benachbarte Anlagen		Ausreichende Sicherheitsabstände zu Nachbaranlagen welche als Donator wirksam werden könnten. Gemäß der örtlichen Lage sind keine Gefährdungen durch benachbarte Anlagen zu erwarten.

4.3.5 Bewertung von physischen Eingriffen Unbefugter

Diese Gefahrenquelle kann wirksam werden durch:

- Externe (Kontraktoren, Lieferanten) und durch
- Vandalismus.

Das Gelände ist umzäunt, die Fluchttore lassen sich von außen nicht öffnen. Außerhalb der Arbeitszeit sind die Zugänge zum Betriebsgelände verschlossen. Die Eingangstüren sämtlicher sicherheitsrelevanter Gebäude sind durch ein Schließsystem verschlossen. Die Ausgabe / Rückgabe von Schlüsseln wird im Schlüsselprotokoll protokolliert. Die sicherheitsrelevanten Anlagenteile sind gegen unbefugte Eingriffe, z.B. durch Vorhängeschlösser gesichert.

Mutwillige Eingriffe mit dem Ziel des Einleitens einer Betriebsstörung durch betriebseigene Mitarbeiter oder Mitarbeitern von Fremdfirmen, welche sich mit einer Erlaubnis auf dem Betriebsgelände aufhalten, werden durch die elektronische Überwachung sowie die speicherprogrammierbare Steuerung erfasst und elektronisch dokumentiert. Diese Dokumentation ist ohne Kenntnisnahme des Anlagenverantwortlichen/Betreibers nicht durch Mitarbeiter der unteren Hierarchiestufe löscht- oder überschreibbar. Betriebsfremde Personen sind aufgefordert sich beim Betreten des Bereiches beim Anlagenführer / der Betriebsleitung zu melden. Im Zuge der Unterweisung werden die Kontaktdaten erfasst.

Somit kann jeder Versuch der mutwilligen Manipulation aufgezeichnet und nachverfolgt werden. Darüber hinaus sind alle Mitarbeiter und die Mitarbeiter von temporären Fremdfirmen unterrichtet und geschult. Somit wird eine abschreckende Wirkung erzielt und die Mitarbeiter werden im Hinblick auf die sichere Bedienung der Anlagentechnik sensibilisiert.

4.3.6 Bewertung von Eingriffen Unbefugter durch Cyberangriffe

Die Vernetzung der Anlagen, intern wie extern, ist immer weiter fortgeschritten und benötigt deswegen auch Schutz gegenüber Zugriff von außen.

Das Leitsystem der Heiz- und Kraftwerksanlagen ist nicht mit dem Internet verbunden. Eingriffe von außen auf dem Fernweg werden somit verhindert. Nur zu Wartungszwecken kann der Anschluss (physisch) hergestellt werden und dann erfolgt der Zugriff über mehrere firewalls und auch nur mit Leseberechtigung.

:

4.3.7 Bewertung von physischen Eingriffen Unbefugter durch Drohnenangriffe

Gemäß KAS 51 ist von drei Szenarien auszugehen:

1. Zufälliges (unbeabsichtigtes) Überfliegen eines Betriebsbereiches durch eine Drohne.
2. Ausspähen eines Betriebsbereichs mit dem Ziel der Planung einer späteren Straftat oder eines späteren Angriffes.
3. Unmittelbarer Angriff einer oder mehrerer Drohnen auf einen Betriebsbereich.

Aus den Szenarien 1 und 2 ergeben sich in der Regel keine unmittelbare Gefahr, so dass eine rechtzeitige Einleitung von Maßnahmen gegen möglicherweise folgende Angriffe möglich ist. Beim Szenario 3 muss von einer unmittelbaren Gefahr ausgegangen werden.

Als einzig sicherheitsrelevante Anlagenteile, welche durch Drohnenangriffe gefährdet werden, sind die Folienhauben der Gärbehälter zu benennen. Diese fest einzuhausen ist nicht möglich. Aber es kann festgestellt werden, dass handelsübliche Drohnen hinsichtlich ihres Aufbaus und Gewichts nicht ausreichend kinetische Energie aufbringen um die Foliendachhaut oder das feste Dach des Heizöltanks zu beschädigen. Damit ist nicht von einer direkten Gefahr auszugehen. Professionellere und militärische Drohnen könnten die Dachhaut beschädigen. In diesem Fall würde das Biogas austreten. Die Auswirkungen auf die Umgebung wurden bereits berechnet, mit dem Ergebnis, dass keine schutzbedürftigen Bebauungen gefährdet sind.

Die Mitarbeiter werden im Rahmen der regelmäßigen Schulung darin unterrichtet, dass bei Erkennen einer Drohne in Nähe des Betriebsgeländes die Betriebsleitung informiert wird. Diese entscheidet dann über die Information der Polizei.

4.4 Ergebnisse einer Gefahrenanalyse

Die Ergebnisse der Analysen fließen in die Auslegung und Konstruktion der Anlage ein. Ergebnisse einer Gefahrenanalyse (in der Planungsphase oder in der späteren Ausführungsphase) sind im Wesentlichen:

- Die Festlegung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile nach ihrer Funktion (vgl. Abschnitt 4.7.2),
- Sichere Anlagenauslegung (Maßnahmen wie z.B.: einzeln absperrbare Behälter, reißfeste Behälterabdeckung),
- Festlegung von Prüfungen und Wartungsintervallen (täglich, wöchentlich),
- Sicherheitsabstände,
- Festlegung von Prüffristen zu wiederkehrenden Prüfungen an sicherheitsrelevanten Anlagenteilen (Ausführungsphase).
- Veranlassung von Prüfungen durch nach § 29a/b BImSchG anerkannte Sachverständige.
- Einbindung von Not-Aus-Systemen,
- Einbindung von Sensor-Aktor-Kreisen in die Sicherheitskette,
- Einhaltung von Sicherheitsabständen,
- Festlegen von organisatorischen Maßnahmen zum Betrieb und der Überwachung, sowie die Dokumentierung in Betriebsanweisungen.
- Weitere konkrete Maßnahmen sind den Ausführungsdokumentationen des Anlagengerichters zu entnehmen.

Um Restrisiken zu beurteilen wurden in externen Gutachten (Auswirkungsanalysen - Anhang A; Stand: 11.2022 sowie Anhang A-1, Stand: 02.2026) Untersuchungen vorgenommen, welche aufgrund von sehr unwahrscheinlichen Gefahrenquellen hervorgerufen werden könnten. Diese Gefahrenquellen sind i.d.R. aufgrund der aus den Gefahrenanalysen resultierenden Schutzmaßnahmen als sehr unwahrscheinlich einzustufen. Die folgende Betrachtung erfolgt unabhängig davon.

4.5 Gefährdung durch innerbetriebliche Tätigkeiten

Im Folgenden werden die Tätigkeiten in den Betriebsbereichen beschrieben, die im Hinblick auf Gefahren oder der Verhinderung von Störfällen von Bedeutung sind. Durch den hohen Automatisierungsgrad sind neben der Überwachung der Anlage nur wenige Tätigkeiten auszuführen.

Innerbetrieblicher Transport

- LKW-Transport der Silagen,
- TKW-Anlieferung von Heizöl,
- Versorgung der Anlagen mit Betriebsmitteln in kleinen Mengen (Schmieröle, Wasser-Konditionierungsmitteln, etc.) über Gebinde,
- TKW-Beladung der flüssigen Gärreste aus dem Gärrestlager.

Tätigkeiten im Fermentationsprozess

- Überwachung der Substrataufbereitung,
- Beschicken der Fermentation,
- Überwachen der Sauerstoffzufuhr zur Entschwefelung
- Überwachen der Zufuhr von Entschwefelungsmittel,
- Überwachen des Gasdruckes in den Gasräumen und
- Überwachung des Fermentationsprozesses.

Tätigkeiten in der Endlagerung und -verladung

- Reinigung der Maschinenteknik,
- Gärrestentnahme – Beladung des TKW und
- Überwachen des Gärresttransports.

4.6 Ermittlung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile nach KAS 01

Um der Darlegungspflicht nachzukommen, welche Anlagenteile auf dem Betriebsbereich des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd im Hinblick auf die Gefahr, bzw. Verhinderung von Störfällen von Bedeutung sind, werden in den folgenden Abschnitten die sicherheitsrelevanten Anlagenteile (SRA) dargestellt. Dies erfolgt nach folgendem Ablauf:

1. Festlegung der störfallrelevanten Stoffe gemäß Anhang I 12.BImSchV (Die kritischen Massen wurden in Tabelle 4-1 ermittelt).
2. Festlegung der sicherheitsrelevanten Anlagenteile.
3. Ermittlung der Gefahren und Analysen der Risiken von Störfällen für die sicherheitsrelevanten Anlagenteile.

Die sicherheitsrelevanten Anlagenteile sind in § 6 Abs. 1 Nr. 1 und § 12 Abs. 2 Nr. 1 der 12. BImSchV erwähnt. Gemäß dem Leitfaden KAS 1 sind darunter solche Apparate, Systeme und Ausrüstungsteile zu verstehen, von deren Auslegung und Funktionsweise die Sicherheit der Anlage und die Begrenzung der Störfallauswirkungen abhängig sind. Gemäß der Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung sind Anlagenteile dann sicherheitsrelevant, wenn bei deren Versagen oder Fehlen ein Störfall nicht auszuschließen ist.

Detaillierte Beschreibungen der sicherheitsrelevanten Anlagenteile bzgl. Funktion, Art und Ausmaß der Beanspruchungen, Auslegung und weiterer Merkmale sind den Ausführungsunterlagen des Herstellers zu entnehmen.

Gemäß dem Leitfaden KAS 1 sind sicherheitsrelevante Anlagenteile zu unterteilen in:

- 1. Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt**
und
- 2. Anlagenteile mit besonderer Funktion**

4.6.1 Sicherheitsrelevante Anlagenteile mit besonderem Stoffinhalt

Es wurden die Anlagenkomponenten hinsichtlich der Überschreitung der störfallrelevanten Mengenschwellen betrachtet. Biogas wurde im Abschnitt 4.2.3 als störfallrelevanter Stoff auf dem Heizkraftwerk Schwerin-Süd festgestellt. In der weiteren Analyse werden nur die Anlagenteile betrachtet, welche die im Leitfaden KAS 1 definierten kritischen Massen überschreiten.

Tabelle 4-4: Beurteilung SRA

	Störfallrelevante kritische Masse m_k gemäß KAS 1 für Behälter/Tanks	Störfallrelevante kritische Masse m_k gemäß KAS 1 für Rohrleitungen / Freisetzung pro 10 Minuten
	Biogas > 200 kg	Biogas > 200 kg/10 Minuten
Durchflussfermenter 1 EUCO 1	Nein (66 kg)	-
Durchflussfermenter 2 EUCO 2	Nein (66 kg)	-
Durchflussfermenter 2 EUCO 3	Nein (66 kg)	-
Durchflussfermenter 2 EUCO 4	Nein (66 kg)	-
Grubenspeicherfermenter COCCUS 1	Ja (5.543 kg)	-
Grubenspeicherfermenter COCCUS 2	Ja (5.543 kg)	-
Grubenspeicherfermenter COCCUS 3	Ja (5.543 kg)	-
Externer Gasspeicher	Ja (6.005 kg)	-
Verbindende Biogasrohrleitungen	-	Nein (ca. 80 kg/10 Minuten)
BHKW 1	-	Nein (ca. 50 kg/10 Minuten)
BHKW 2	-	Nein (ca. 50 kg/10 Minuten)
	Heizöl > 12.500 kg	Heizöl > 12.500 kg/10 Minuten
Heizöltank	Ja (3.360.000 kg)	-
Heizölleitung zu Verbrauchern	-	Nein (ca. 330 kg/10 Minuten)

In Auswertung der Tabelle 4-4 sind die wesentlich zu betrachtenden Anlagenteile aufgrund ihres Stoffinhaltes:

- Grubenspeicherfermenter 1 bis 3,
- Externer Gasspeicher,
- Heizöltank.

4.6.2 Sicherheitsrelevante Anlagenteile mit besonderer Funktion

Sicherheitsrelevante Anlagenteile mit besonderer Funktion sind in erste Linie mit Maßnahmen der Prozessleittechnik gleichzusetzen. Entsprechend VDI/VDE 2180 sind Maßnahmen der Prozessleittechnik in PLT-Betriebseinrichtungen, PLT-Überwachungseinrichtungen und PLT-Schutzeinrichtungen zu unterteilen.

PLT-Betriebseinrichtungen, PLT-Überwachungseinrichtungen dienen in erster Linie zur Aufrechterhaltung des ungestörten Betriebes im Sinne wirtschaftlichen Betriebsweise. Eine Fehlfunktion- oder ein Ausfall dieser Einrichtungen hätte keine direkte Auswirkung auf die Sicherheit bzw. würde nicht in unmittelbarer Folge einen Störfall auslösen.

Dagegen wird den PLT-Schutzeinrichtungen eine Schutzfunktion zur Verhinderung von Störfällen zugeschrieben.

Für das Heizkraftwerk Schwerin-Süd insbesondere folgende Einrichtungen und Anlagenteile zu benennen.

Diese Zusammenstellung muss nicht vollständig sein. Gegebenenfalls werden in der Detail- bzw. Ausführungsplanung weitere Anlagenteile als sicherheitsrelevant betrachtet.

PLT-Schutzeinrichtungen

- **Im/Am Grubenspeicherfermenter**
 - **Gefahren durch Unterdruck** (Verbraucher nehmen zu viel ab, Abkühlung)
Unterdruckwächter PSA- → Schaltung: Verbraucher aus
 - **Gefahren durch Überdruck** (Verbraucher nehmen zu wenig ab)
 - Absicherung durch mechanische Überdrucksicherung-redundant
Überdruckwächter PZA+ → Schaltung: Alarm SPS, Fütterung stopp

-
- **Gefahren durch Schaumbildung/Überfüllung** (infolge dessen Beeinflussung der Druckmessungen, Über/Unterdrucksicherungen etc.)
 - Überfüllwächter LZA → Schaltung: Fütterung stopp
 - **Gefahren durch Unterfüllung** (infolge dessen Unterdruck, Gas in Rohrleitung)
 - Unterdruckwächter PSA- → Schaltung: Entnahmepumpen stopp
 - **Im/Am externen Gasspeicher**
 - **Gefahren durch Unterdruck** (Verbraucher nehmen zu viel ab, Abkühlung)
 - Unterdruckwächter PSA- → Schaltung: Verbraucher aus#
 - **Gefahren durch Überdruck** (Verbraucher nehmen zu wenig ab)
 - Absicherung durch mechanische Überdrucksicherung-redundant
Überdruckwächter PZA+ → Schaltung: Alarm SPS, Fütterung stopp
 - **Im/Am Grubenspeicherfermenter und externen Gasspeicher**
 - **Sauerstoffüberwachung QIRA**
 - **Gefahren durch Instabile Dachhaut** (Windanfälligkeit, Beschädigung)
 - Laufüberwachung Tragluftgebläse → Schaltung: Alarm
 - **In/An BHKW**
 - **Gaswarnsensoren (Methan) QZA + (CH₄)**
 - inkl. Einbindung in Sicherheitskette- eine genauere Beschreibung hinsichtlich der Anzahl, Lage und Umfang der Abschaltungen, ist nicht Bestandteil dieses Dokumentes-an dieser Stelle wird auf die detaillierten Ausführungsunterlagen der Errichter verwiesen.
 - **Not-Aus-System**
 - Gesamte Anlage inkl. Taster und Einbindung in Sicherheitskette- eine genauere Beschreibung hinsichtlich der Anzahl, Lage und Umfang der Abschaltungen, ist nicht Bestandteil dieses Dokumentes-an dieser Stelle wird auf die detaillierten Ausführungsunterlagen der Errichter verwiesen.
 - **Im/Am Heizölbehälter**
 - **Gefahren durch Überfüllung**
 - Überfüllwächter LZA → Schaltung: Zufuhr stopp + Alarm

Anlagenteile mit besonderer Funktion (ohne PLT)

- **In/An Gärbehälter der BGA**
 - **Gefahren durch Überdruck** (Verbraucher nehmen zu wenig ab)
 - Mechanische Überdrucksicherung
 - Gaspendelleitung - ausreichend dimensioniert
 - **Gefahren durch Unterdruck** (Verbraucher nehmen zu viel ab, Abkühlung)
 - Mechanische Unterdrucksicherung
 - **Gasspeicherfolie** (Abgrenzung des Gasraumes zur Umwelt)
 - **Wetterschutzplane**
 - **Dachbefestigung inkl. Halterung für Folienabdeckung**
 - **Tragluftgebläse**
 - **Notfackelanlage**

5 Allgemeine Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen

Im Folgenden werden die im Heizkraftwerk Schwerin-Süd angewendeten allgemeine Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen dargelegt.

Einige der Maßnahmen wurden bereits in den vorhergegangenen Abschnitten des vorliegenden Konzeptes dargestellt. Um Dopplungen zu vermeiden wird auf eine erneue Aufzählung verzichtet.

5.1 Brandschutzmaßnahmen

Folgende bauliche und auch organisatorische Brandschutzmaßnahmen zur Minimierung der Gefahr eines Brandes kommen zur Anwendung:

- wiederkehrende Prüfung technischer Anlagen und Einrichtungen (Brandmeldeanlage) und nutzbarer Löschwassereinrichtungen,
- Gewährung eines ausreichend großen Abstands heißer Bauteile von Wänden und Wandverkleidungen,
- Einrichtung und Ausweisung von Fluchtwegen und Rettungsplänen,
- Ausweisung von Rauchverboten und Verboten gegen Feuer und offenes Licht
- Vermeidung von Brandlasten, die zum Übergreifen des Brandes auf andere Gebäudeteile führen können.

Weitere durch den Betrieb eingehaltene Vorschriften und Regeln zum Brandschutz sind:

- Arbeitsstättenrichtlinie ASR 13/1-2 „Feuerlöscheinrichtungen“
- ASR A2.2 „Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern“

Löschzentrale am Heizöltank

Bei Auslösung erfolgt über eine um den Tankmantel verlaufende Ringleitung die Löschung mit Schaum. Es wird Schaummittel vor Ort bereit gehalten.

Feuerwehrplan

Ein Feuerwehrplan nach DIN 14095 wird witterungsgeschützt und gut sichtbar auf des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd ausgehängt. Zudem wird die zuständige Feuerwehr über den Feuerwehrplan unterrichtet.

Maßnahmen gegen Brand

- Die Anforderungen des vorbeugenden baulichen Brandschutzes werden für die Gebäude eingehalten. Verwendete Baustoffe für Wände, Decken und Stützen der Bauten sowie der Technikgebäude: Feuerbeständig, F90A DIN 4102, nicht brennbar, keine brennbaren Baustoffe für Verkleidungen, Dämmschichten, Wände, Decken und Stützen, oder Bauprodukte mit den Baustoffklassen A, B, C nach DIN EN 13501 Teil 1.
- Zum Verhindern eines Übergreifens auf benachbarte Anlagen werden die erforderlichen Schutzabstände zwischen Gasspeicher und nicht zum Heizkraftwerk Schwerin-Süd gehörenden benachbarten Anlagen, Einrichtungen und Gebäuden eingehalten
- Es sind Hinweisschilder auf Gefahren im gesamten Anlagenbereich vorhanden.
- Auf Rauchverbot im Bereich von Schutzzonen wird mit gut sichtbarer Beschilderung hingewiesen.
- Die elektrische Anlage wird regelmäßig nach DGUV V3 von einem autorisierten Fachbetrieb überprüft.
- Eine Brandschutzordnung für die Anlage ist erstellt und hängt aus.

Bewegungsflächen für Feuer- und Löschkräfte

Die Feuerwehrezufahrt zum Heizkraftwerk Schwerin-Süd erfolgt aus südlicher Richtung über die Bundesstraße 321 „Pampower Straße“. Durch freigelassene Brandgassen ist die Anlage befahrbar.

Es werden für die Feuerwehr geeignete Flächen entsprechend DIN 14090 vorgesehen:

- Die lichten Breiten von den Zu- oder Durchfahrten von mindestens 3,00 m und lichten Höhen von mindestens 3,50 m lt. Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr auf Grundstücken werden eingehalten.
- Kurven werden entsprechend ihres Biegeradius mit entsprechender Breite und Übergangsbereichen vorgesehen.
- Aufstellflächen sind im Randbereich der Behälter vorhanden

Ein Windrichtungsanzeiger ist an einer gut sichtbaren Stelle in Höhe installiert und kann von der eintreffenden Feuerwehr sofort erkannt werden.

Feuerlöscheinrichtungen

Auf dem Anlagengelände werden Feuerlöscheinrichtungen installiert und gebrauchsfertig gehalten. Die von Hand zu betätigenden Feuerlöscheinrichtungen können jederzeit

schnell und leicht erreicht werden. Die Feuerlöscheinrichtungsstellen werden deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet. Bezüglich der Ausrüstung mit Feuerlöschern wird auf die ASR A2.2 „Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern“ / ASR 2.2 hingewiesen. Aus Brandschutzgründen ist das Lagern von Motor-, Altölen und anderen brennbaren Stoffen in Mengen über 200 kg in den BHKW Räumen unzulässig.

Löschwasserversorgung

(abwehrender Brandschutz gem. Abschnitt 2.2.2 TRAS 120)

Die Versorgung mit Löschwasser wird über **Hydranten auf dem gesamten Gelände** sichergestellt. Damit kann gemäß DVGW Arbeitsblatt W 405 die Zuführung einer kontinuierlichen Löschwassermenge von 96 m³/h über zwei Stunden sichergestellt werden. Dies wurde mehrfach geprüft.

Brandmeldeanlagen (BMA)

In den BHKW Räumen und Schaltanlagen der BGA des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd sind Rauchmeldeanlagen installiert. Bei Detektierung eines Brandes wird ein örtlicher akustischer- und optischer Alarm außerhalb des Gebäudes ausgelöst. Zudem erfolgt eine Weiterschaltung der Alarmmeldung auf das Leitsystem und über die Telefonanlage auf das Handy des Anlagenfahrers.

Unterweisung der Feuerwehr

Einsatzübungen mit der zuständigen Feuerwehr werden geplant und wurden bereits mit Augenmerk auf den vorbeugenden Brandschutz durchgeführt.

5.2 Explosionsschutzmaßnahmen

Die Pläne zur Darstellung der explosionsgefährdeten Bereiche (Explosionsschutz-Zonenplan) wurden erarbeitet. Auf Grundlage dessen wurde ein Explosionsschutzdokument gemäß § 6 Absatz 9 der Gefahrstoffverordnung für den gesamten Betriebsbereich erstellt, in welchen die notwendigen Maßnahmen dargestellt werden.

Auf Grundlage des Explosionsschutzdokumentes wird die Prüfung gemäß §§ 15 und 16 Betriebssicherheitsverordnung für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen durchgeführt. Im Explosionsschutzdokument werden relevante Sachverhalte, die den Explosionsschutz innerhalb des Betriebsbereichs betreffen, betrachtet. Das Dokument enthält u. a.:

- die Festlegung der Zonen, in denen mit dem Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g.e.A.) gerechnet werden muss.
- die Festlegung sonstiger organisatorischer Maßnahmen zur Vermeidung von g. e. A. und zur Vermeidung von Zündquellen in Zonen.
- die Festlegungen zur Kennzeichnung der explosionsgefährdeten Bereiche.

Explosionsschutzmaßnahme: Festlegung von explosionsgefährdeten Bereichen

Zum Schutz der Anlagen und Einrichtungen werden im Betriebsbereich auf der Grundlage der geltenden Vorschriften (u. a. Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV, Technische Regeln Betriebssicherheit TRBS, BGR 104/DGUV113-001 Explosionsschutz-Regeln) explosionsgefährdete Bereiche festgelegt.

Alle Bereiche an, in und um den Anlagenteilen, bei denen mit dem Auftreten von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden muss und die entsprechend der Auftrittswahrscheinlichkeit eben jener Atmosphäre in Zonen eingeteilt wurden, sind im Explosionsschutzplan dargestellt. Die räumliche Ausdehnung und die konkreten Abmessungen der Zonen sind in den Plänen dargestellt. Der Explosionsschutzplan ist in der betrieblichen Dokumentation hinterlegt und frei für alle Mitarbeiter verfügbar.

Schutzabstände

TRAS120 – Abschnitt 2.5

Ausreichende Sicherheitsabstände zu Nachbaranlagen wurden bereits im Abschnitt zu den umgebungsbedingten Gefahren bewertet. Dies betrifft Nachbaranlagen, welche als Donator wirksam werden könnten. Innerbetriebliche Schutzabstände zur Vermeidung von Brandübertragungen wurden im Abschnitt Brandschutz des vorliegenden Dokumentes bewertet.

Die Schutzabstände, welche zum Schutz der Nachbarschaft vor den von des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd als Donator ausgehenden Gefahren dienen, wurden in zwei externen Gutachten (Auswirkungsanalysen - Anhang A; Stand: 11.2022 sowie Anhang A-1, Stand: 02.2026) rechnerisch nach geltenden Leitfäden KAS 18 und KAS 32 ermittelt. Dabei handelt es sich um angemessene Sicherheitsabstände im Sinne von § 3 Absatz 5c BImSchG. Es wird für zukünftige Planungen sichergestellt, dass diese Schutzabstände bei Erweiterungen der Anlage oder bei Heranrücken benachbarter Schutzobjekte eingehalten werden.

Restrisiken auf schutzbedürftige Objekte durch die Auswirkungen von Dennoch-Störfällen können ausgeschlossen werden, dass der angemessene Sicherheitsabstand gemäß

Leitfaden KAS 32 auf 200 m festgelegt ist. Mit Blick auf die Nachbarschaft, kann festgestellt werden, dass sich innerhalb dieses Abstandes keine schutzbedürftigen Objekte um die Biogasablage Heizkraftwerk Schwerin-Süd angesiedelt sind.

5.3 Prüfungen

Durch Prüfungen nach verschiedenen Regelwerken vor Inbetriebnahme und darauf folgend in regelmäßigen Abständen werden die installierten Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Funktion beurteilt.

Zudem finden Prüfungen nach BetrSichV statt. Diese werden durch den Betreiber geplant und ausgeführt.

1. Die mit Druck beaufschlagten Anlagenteile (Druckbehälter, Kompressoren) sowie die elektrischen Einrichtungen in den Ex-Zonen sind entsprechend den Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung wiederkehrend zu prüfen. Weiterhin sind alle Anlagenteile gemäß den Vorgaben der Hersteller regelmäßig zu überprüfen, zu warten und instand zu halten bzw. sind hierzu Fachfirmen zu beauftragen.
2. Alle Belange der Wartung, Instandhaltung und der erstmaligen sowie wiederkehrenden Prüfungen werden in einem Betriebshandbuch dokumentiert (Prüffristen, Nachweise usw.).
3. Die Prüfintervalle sind in einer Betriebsanleitung seitens des Herstellers für den Betreiber festgehalten und der Dokumentation des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd zu entnehmen.

Die Einhaltung dieser Prüfungen wird regelmäßig durch einen nach §29a BImSchG bekannt gegebenen Sachverständigen übergreifend geprüft.

5.4 Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen / Sicherheitsmanagement

Die Sicherheitsorganisation des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd wurde entwickelt.

Der Anlagenbereich mit den störfallrelevanten Anlagenteilen der Biogasanlage und des Heizöltanks werden durch die

- BioEnergie Schwerin GmbH und (Biogasanlage)
- und
- Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG (Heizöltank)
- betrieben.

Die wesentlichen Rahmenbedingungen sind in der Bedienungsanleitung beschrieben. Neben den anlagenbezogenen Gefahren existieren ebenso Gefahren, die aus fehlender oder unzureichender Information der Arbeitnehmer resultieren. Durch Fehlbedienungen der Anlage oder Unwissenheit über die Gefahrenpotentiale der verwendeten Stoffe kann der Arbeitnehmer sich, Anderen und/oder der Umwelt Schaden zuführen. Dem wird mit regelmäßigen Unterweisungen, Warn- und Hinweistafeln, Bedienungsanleitungen und Betriebsanweisungen im Umgang mit verschiedenen Apparaten oder Stoffen begegnet.

Grundsätzlich dient das Sicherheitsmanagementsystem dazu, für interne Vorschriften, Kontrollmechanismen und Kommunikation zu sorgen, damit der Fall des menschlichen Versagens weitestgehend reduziert wird.

Zur nachvollziehbaren Einführung des Sicherheitsmanagementsystemes sowie zur dessen Umsetzung werden die Punkte des Anhang III der Störfallverordnung in Verfahrensanweisungen formuliert und bekannt gemacht.

Die Verfahrensanweisungen gelten für alle Mitarbeiter der BioEnergie Schwerin GmbH und Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG

5.4.1 Unternehmenspolitik

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 1 von 3
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Unternehmenspolitik	

1. Zweck

Umsetzung des Sicherheitsmanagements zur Kenntlichmachung der Unternehmenspolitik und zur Darlegung wie diese Ziele erreicht werden sollen.

2. Geltungsbereich

Diese Verfahrensanleitung betrifft die Betriebsführung als oberste Hierarchieebene der BioEnergie Schwerin GmbH und Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG im Bereich des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd.

3. Zuständigkeit

Die Beachtung der Sicherheitsgrundsätze- und ziele der Betriebsführung sind auf die Geschäftsführung der BioEnergie Schwerin GmbH und Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG delegiert.

4. Inhalt

4.1 Unternehmenspolitik – 1 von 2

Die Unternehmenspolitik der Betreiber ist durch Grundsätze formuliert. Mit dem vorliegenden Dokument legen die Betreiber firmenintern und nach außen dar, dass die Verhinderung von Störfällen ein wichtiges Unternehmensziel ist. Die Förderung des ungestörten Anlagenbetriebs, liegt dabei auch aus finanzieller Sicht im ureigenen Interesse des Betreibers.

Alle Prozesse des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd sind auf die Sicherheitsansprüche eines Betriebsbereiches gemäß 12. BImSchV abgestimmt, um Ereignisse zu verhindern, die zu einem Störfall führen könnten bzw. bei dennoch Eintreten eines Störfalles (Dennoch-Störfall) dessen Auswirkungen auf ein Minimum zu reduzieren.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanweisung	Seite 2 von 3
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Unternehmenspolitik	

4.1 Unternehmenspolitik – 2 von 2

Die Betreiber machen damit deutlich, dass die Pflichten zur Verhinderung von Störfällen und zur Begrenzung ihrer Folgen erfüllt werden. Die Umsetzung erfolgt primär über Unterlagen wie Betriebsanweisungen als Maßnahmen des Sicherheitsmanagementsystems.

Alle Personen, die sich im Betriebsbereich aufhalten oder tätig werden, kennen die Gefahren und geltenden Sicherheitsbestimmungen, sind mit den Örtlichkeiten (Ex-Zonen, Flucht- und Rettungswege, Feuerlöscher usw.) vertraut und zur Ausübung ihrer Tätigkeiten qualifiziert und unterwiesen (vgl. Verfahrensanweisung: Qualifikation des Anlagenpersonals). Betriebsfremde werden in diesem Sinne eingewiesen.

Als Gesamtziel gilt es, den sicheren Betrieb der Gesamtanlage zu gewährleisten und somit Arbeitnehmer, Nachbarn und Dritte sowie die Umwelt vor den Auswirkungen von Störfällen zu schützen.

4.2 Kenntlichmachung

Die Grundsätze werden durch Betriebs- und Verfahrensanweisungen kenntlich und gegenwärtig gemacht, sowie durch Schulungen im Bewusstsein der beteiligten Mitarbeiter weiter gefestigt.

Tätigkeiten und Handlungsweisen werden als Arbeits- und Betriebsanweisungen in schriftlicher Form festgehalten und kenntlich gemacht. Die Anweisungen werden in schriftlicher Form an den betreffenden Stellen des Betriebsbereiches ausgehängt.

Die Betriebsanweisungen gelten für alle Mitarbeiter der BioEnergie Schwerin GmbH und Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 3 von 3
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Unternehmenspolitik	.....

4.3 Sicherheitsgrundsätze- und Ziele der Betriebsführung

Folgende Grundsätze stehen im Mittelpunkt der Aktivitäten der gemeinsamen Betriebsleitung im Rahmen des Sicherheitsmanagements:

- Der sichere Anlagenbetrieb hat einen hohen Stellenwert und wird im Falle von möglichen Gefährdungen innerhalb und außerhalb des Anlagengeländes den kommerziellen Interessen übergeordnet.
- Technische und organisatorische Maßnahmen zur Störfallverhinderung sind auf die Einhaltung und Aufrechterhaltung des Standes der Sicherheitstechnik auszurichten.
- Zur Vermeidung von Störfällen werden Anlagen oder Änderungen an bestehenden Anlagen systematisch geplant, fachgerecht errichtet und mit qualifiziertem Personal betrieben.
- Die sicherheitsrelevanten Anlagenteile werden gegen unbefugten Eingriff gesichert.
- Durch Unterweisungen zum bestimmungsgemäßen Betrieb und zum Verhalten bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes und bei Störfällen soll Fehlverhalten der Beschäftigten vermieden werden.
- Zur Verringerung der Gefahrenquellen werden alle Mitarbeiter aufgefordert, an der Erkennung potentieller Gefahren teilzunehmen und diese dem Betriebsleiter zu melden.
- Vorbildlicher Arbeits- und Umweltschutz, Sicherheit im Betriebsbereich sowie die Beachtung und Einhaltung bestehender betrieblicher Festlegungen sind die Verantwortung und Verpflichtung aller Mitarbeiter.
- Die Mitarbeiter und Betreiber pflegen mit den Behörden und den Nachbarn in allen Fragen der Sicherheit und des Umweltschutzes eine vertrauensvolle und sachliche Zusammenarbeit.
- Für jeden Mitarbeiter sind Verantwortung, Kompetenz und Aufgaben zur Sicherheit der Anlagen und zur Gefahrenabwehr klar festgelegt und dokumentiert.

5.4.2 Organisation und Personal

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 1 von 7
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Organisation und Personal	.....

1. Zweck

Umsetzung des Sicherheitsmanagements zur Festlegung und Kenntlichmachung der verantwortlichen Personen des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd sowie des Hierarchieaufbaus.

2. Geltungsbereich

Diese Verfahrensanleitung betrifft alle Mitarbeiter des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd. Sie gilt insbesondere für die verantwortlichen Personen der Biogasanlage und des Heizöltanks und ist durch diese handschriftlich auszufüllen bzw. bei Änderungen zu aktualisieren.

3. Zuständigkeit

Die mit dem operativen Betrieb zusammenhängenden Aufgaben und Verpflichtungen auf sicherheitstechnischem Gebiet sind auf die Geschäftsführung der BioEnergie Schwerin GmbH und Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG delegiert. Die Verantwortungsbereiche der für die Erfüllung der Anforderungen verantwortlichen Personen sind festgelegt.

4. Inhalt

4.1 Organigramm – Einleitung

Bei dem Betriebsbereich des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd handelt es sich um eine Anlagengröße mit überschaubarer Mitarbeiteranzahl und Organisationsstruktur. Der hierarchische Personalaufbau ist damit relativ flach strukturiert und im nachfolgenden Betriebsorganigramm abgebildet.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung Sicherheitsmanagementsystem	Seite 2 von 7
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Organisation und Personal	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter		.....

4.1 Organigramm – BioEnergie Schwerin GmbH

Betreiber
 Name:
 Tel.:

Geschäftsführung GF
 Name:
 Tel.:

Anlagenfahrer I (Betriebsleiter BL)
 Name:
 Tel.:

Anlagenfahrer II
 Name:
 Tel.:

Anlagenfahrer III
 Name:
 Tel.:

stellv. Geschäftsführung (svGF)
 Name:
 Tel.:

stellv. Anlagenfahrer I (svBL)
 Name:
 Tel.:

stellv. Anlagenfahrer II
 Name:
 Tel.:

stellv. Anlagenfahrer III
 Name:
 Tel.:

- Wenn unzutreffend streichen.
- die Namen und Kontaktdaten sind vom Betreiber handschriftlich einzutragen. Bei personellen Änderungen ist diese Seite neu auszudrucken und entsprechend anzupassen. Die gemachten Änderungen sind in der Revisionstabelle dieses Dokumentes kenntlich zu machen.
- Sollte die Position des Anlagenfahrers III nicht vergeben sein, so ist dies handschriftlich zu streichen

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 3 von 7
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Organisation und Personal	.....

4.1 Organigramm – Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 4 von 7
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Organisation und Personal	

4.2 Mitarbeiteranzahl und Organisationsstruktur

Auf dem Betriebsgelände sind i.d.R. 60 bis max. 90 Personen gleichzeitig tätig. Die Biogasanlage läuft überwiegend im Automatikmodus. **In der Frühschicht bis 3 Personen.** Es sind nur Überwachungstätigkeiten auszuführen. Außerhalb der Arbeitszeiten regelt ein Bereitschaftssystem die Zuständigkeiten bzw. welche Mitarbeiter / Anlagenfahrer automatisch per Mobiltelefon über eventuell auftretende nicht bestimmungsgemäße Zustände Anlage benachrichtigt werden.

4.3 Bereitschaftsdienst

Für den sicheren Betrieb ist es notwendig, dass mind. 1 Person ständig erreichbar ist. Dies kann auch über Mobiltelefon erfolgen. Ein ständiger Aufenthalt auf dem Gelände ist nicht zwingend erforderlich. Für den betrieblichen Bereitschaftsdienst sind alle im Organigramm genannten Personen zutreffend. Die Telefonnummer für das Bereitschaftstelefon lautet:

Bereitschaftstelefon:

Das Betriebsgelände ist während der Arbeitszeit besetzt, diese ist:

Montag	 Uhr bis Uhr
Dienstag	 Uhr bis Uhr
Mittwoch	 Uhr bis Uhr
Donnerstag	 Uhr bis Uhr
Freitag	 Uhr bis Uhr
Samstag	 Uhr bis Uhr
Sonntag	 Uhr bis Uhr

In den nicht besetzten Zeiten ist das Betriebsgelände verschlossen.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 5 von 7
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Organisation und Personal	.....

4.4 Beauftragte

Als betrieblicher Ansprechpartner und Beauftragter im Notfall ist

Herr/Frau Tel.: (handschriftlich eintragen)

benannt.

Ein Störfallbeauftragter im Sinne §58a BImSchG wird aufgrund der überschaubaren Anlagengröße und den bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs auftretenden Gefahren für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft absehbaren Auswirkungen nicht benannt.

4.5 Bestimmen der Verantwortlichkeiten

Bestimmen der Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten und Aufgaben zur Anlagensicherheit und Gefahrenabwehr. Organigramm wird zeitnah nach Änderungen angepasst

.....
Verantwortlicher

4.7 Dokumentenablage

Zusammenstellung und Digitalisierung aller Dokumente zum Sicherheitsmanagement

Prüfen der Aktualität (Gesetze, Verordnungen, Regelwerke, Genehmigungsunterlagen, Anordnungen von Behörden u.a.)

Turnus:
Jährlich im Monat

.....
Verantwortlicher

Ablage der digitalen Dokumente in einem für jeden MA zugreifbarem Platz (Laufwerk o.ä.)

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 6 von 7
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Organisation und Personal	

4.8 Schulung und Unterweisung

		<u>Turnus:</u>	
4.8.1	Unterweisung der Beschäftigten zu Sicherheitsfragen	Jährlich am des Monats	 Verantwortlicher
4.8.2	Ermittlung des Ausbildungsbedarfs der Mitarbeiter	Jährlich im Monat	 Verantwortlicher
4.8.3	Kontrolle der Unterweisungs-, Ausbildungs- und Übungsmaßnahmen + Dokumentation und Ablage	Jährlich im Monat	 Verantwortlicher
4.8.4	Planung und Durchführung von Ausbildungs- und Übungsmaßnahmen zu Handlungen der Gefahrenabwehr betriebsintern	Jährlich im Monat	 Verantwortlicher

4.9 Qualifikationen des Anlagenpersonals – 1 von 2

Es darf nur Personal an des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd arbeiten, welches:

- das 18. Lebensjahr vollendet hat,
- von geschultem Personal angelernt wurde,

Bei der Biogasanlage: Mindestens zwei Personen (in Vertreterregelung) des Anlagenpersonales (gemäß Organigramm) wurden in qualitätsgesicherten Fortbildungsmaßnahmen (z.B.: Fortbildung nach TRGS 529 Anlage 3) mit einer Dauer von 11 Stunden a 45 Minuten (zuzüglich Erfolgskontrolle) geschult und verfügt über eine -jährige berufliche Tätigkeit im Anlagenbetrieb oder mindestens dreimonatige Begleitung. (gemäß Abschnitt 2.6.2 und Anhang IV Teil 1 TRAS 120)

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 7 von 7
Punkt a) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Organisation und Personal	

4.9 Qualifikationen des Anlagenpersonals – 2 von 2

Bei der Biogasanlage: Zur Aufrechterhaltung der Fachkunde der 2 Personen erfolgt 4-jährig ein Fortbildungslehrgang. mit einer Dauer von 8 Stunden a 45 Minuten (zuzüglich Erfolgskontrolle) gemäß Anhang IV Teil 5 TRAS 120

Wartungs- und Reparaturarbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen (siehe Ex-Schutzplan) werden nur von Personen durchgeführt, die von einer Fachkraft für Arbeitssicherheit eingewiesen wurden.

Die Zuständigkeit des Personals für Bedienung, Wartung und Reparatur wird klar festgelegt. Das Personal ist mit ausreichender Schutzausrüstung ausgestattet. Durch Unterweisungen und Schulungen, welche die Sicherheit des Anlagenbetriebes und das allgemeine Sicherheitsbewusstsein betreffen, wird sichergestellt, dass alle Mitarbeiter über die erforderliche Qualifikation verfügen, die sie zur Durchführung der ihnen übertragenen Aufgaben benötigen. Die durchgeführten Unterweisungen werden dokumentiert und im Schulungsplan abgelegt. Im Schulungsplan sind ebenfalls die geplanten Unterweisungstermine genannt.

Verhaltensregeln bei Störungen und Störfällen sind in den Betriebsanweisungen festgelegt, über die die betroffenen Arbeitnehmer informiert werden.

4.10 Qualifikationen des Anlagenpersonals bei Neueinstellungen

Anzulernendes Personal, das sich in der Ausbildung befindet, darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person tätig werden. Neu eingestellte Mitarbeiter werden ebenso wie auf dem Werksgelände tätiges Personal von Fremdfirmen, vor einer Arbeitsaufnahme in die wesentlichen Regelungen der Ablauforganisation eingewiesen und mit den Grundkenntnissen und den für ihre Tätigkeiten erforderlichen Sicherheitsbestimmungen vertraut gemacht. Die Unterweisung wird dokumentiert. Dies betrifft insbesondere den Alarmierungsplan, das Freigabeverfahren für Arbeiten an sicherheitsrelevanten Systemen sowie das Verhalten beim Umgang mit Gefahrstoffen oder die Benutzung von Körperschutzmitteln.

5.4.3 Ermittlung und Bewertung der Gefahren von Störfällen

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanweisung	Seite 1 von 2
Punkt b) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Ermittlung und Bewertung von Gefahren und Störfällen	.....

1. Zweck

Umsetzung des Sicherheitsmanagements zur Ermittlung und Bewertung von Gefahren sowie Störfällen in allen Lebenszyklen der Biogasanlage und des Heizöltanks.

2. Geltungsbereich

Diese Verfahrensweisung betrifft die Biogasanlage und den Heizöltank des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd.

Diese Verfahrensweisung gilt insbesondere für die verantwortlichen Personen der Biogasanlage und des Heizöltanks und ist durch diese handschriftlich auszufüllen bzw. bei Änderungen zu aktualisieren.

3. Zuständigkeit

Die Zuständigkeit für die Analyse und Ermittlung von Gefahren und Maßnahmen zur Verhinderung obliegen dem Planer, Errichter, sowie allen Mitarbeitern des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd.

4. Inhalt

4.1 Planungs- Umsetzungsphase (Planung von Neuanlagen, Änderungen)

Mit der Planung und der Realisierung von neuen Anlagen bzw. Anlagenänderungen werden ausschließlich Firmen betraut, die den Nachweis der Eignung in der Planung und im Bau von vergleichbaren Anlagen erbringen können. (Fachkunde nach Anhang IV Teil 4 TRAS 120)

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 2 von 2
Punkt b) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Ermittlung und Bewertung von Gefahren und Störfällen	

4.2 Ermittlung und Bewertung von Gefahren und Störfällen bei Änderungen

Bei geplanten Anlagenänderungen soll zur Gefahrenanalyse ein anerkanntes Verfahren (z.B. HAZOP – Prinzip) zur Anwendung kommen. Die Dokumentation wird in der betrieblichen Dokumentation abgelegt.

4.2.3 Überwachung der Durchführung der Gefahrenanalyse

Turnus zu Überwachung:
bei Bedarf/Änderung

.....
Verantwortlicher

4.3 Ermittlung und Bewertung von Gefahren und Störfällen bei laufender Betrieb

Im Folgenden werden die notwendigen Überwachungsmaßnahmen zur Erhaltung des Sicherheitsmanagements auf diesem Gebiet dargelegt.

4.3.1 Systematisches Untersuchen der Ursachen von Beinaheunfällen und Störungen sowie Anfertigen von Untersuchungsberichten

Turnus zu Überwachung:
bei Störungen

.....
Verantwortlicher

4.3.2 Einbeziehen der Mitarbeiter in den Prozess der Ursachenfindung und der Ableitung von Gegenmaßnahmen nach Beinaheunfällen und Störungen

Turnus zu Überwachung:
bei Störungen

.....
Verantwortlicher

4.3.3 Auswerten von Untersuchungsberichten zum Störgeschehen und Maßnahmen zur Verhinderung von Ereignissen

Turnus zu Überwachung:
bei Störungen

.....
Verantwortlicher

5.4.4 Überwachung des Betriebes

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 1 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	.....

1. Zweck

Umsetzung des Sicherheitsmanagements zur Überwachung des sicheren Betriebsablaufes.

2. Geltungsbereich

Diese Verfahrensanleitung betrifft die Biogasanlage und den Heizöltank des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd sowie Teilbereiche, Nachbaranlagen und geplante erweiterte Anlagenbereiche.

Diese Verfahrensanleitung gilt insbesondere für die verantwortlichen Personen der Biogasanlage und des Heizöltanks und ist durch diese handschriftlich auszufüllen bzw. bei Änderungen zu aktualisieren.

3. Zuständigkeit

Die Zuständigkeit für die Überwachung des sicheren Betriebsablaufes obliegt der Betriebsführung sowie der Geschäftsleitung. Die Meldung meldepflichtiger Ereignisse erfolgt durch alle Mitarbeiter.

4. Inhalt

4.1 Eigenüberwachung der Biogasanlage nach TRAS 120 Abschnitt 2.6.3, Anhang VI – 1 von 4

Es wurde in einem Überwachungskonzept festgelegt welche Maßnahmen zur Überwachung des Betriebes der Biogasanlage erfolgen

- Funktionsfähigkeit sicherheitstechnischer Einrichtungen,
- Gasfüllstand in den Folienfächern,
- Überwachung des Ansprechverhaltens (Anzahl, Dauer) von Über- oder Unterdrucksicherungen
- Zwischenraum der Tragluftdächer
- Aktivkohlefilter auf Brandgefahren

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 2 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	

4.1 Eigenüberwachung der Biogasanlage nach TRAS 120 Abschnitt 2.6.3, Anhang VI – 2 von 4

Folgende Mindestmaßnahmen sind zur Eigenüberwachung der Biogasanlage nach Anhang VI TRAS 120 durchzuführen:

Kontrollmaßnahme	Kontrollhäufigkeit	Anlagenteile*
Sichtkontrolle der angelieferten Chargen vor Aufgabe in Substratzuführeinrichtungen auf Fremdkörper, die zur Bildung mechanischer Funken oder zur Verstopfung der Aufgabe, von Armaturen oder Pumpen führen können.	täglich	Feststoffdosierer
Fördereinrichtungen und Rührwerke kontrollieren bzw. beobachten (z. B. ob Vibrationen, ungewöhnliche Geräusche auftreten, sofern gemessen, Leistungsaufnahme protokollieren).	täglich	Alle Gärbehälter
Kontrolle, ob eine ausreichende Durchrührung der Gärbehälter erfolgt.	täglich	Alle Gärbehälter
Füllstände in den Behältern kontrollieren, Abgleich mit den vorgegebenen Stoffströmen.	täglich	Alle Gärbehälter
Kontrolle des Membransystems (z. B. Dachhautbefestigung, abgeschmierte Seildurchführungen sofern keine automatische Überwachung stattfindet).	täglich	Durchflussfermenter, externer Gasspeicher
Zwischenraumüberwachung des Membransystems - Ablesen und Dokumentieren - Auswertung	täglich wöchentlich	Durchflussfermenter, externer Gasspeicher
Kontrolle der Funktionsfähigkeit von Über- und Unterdrucksicherungen - z. B. Funktionsfähigkeit von Heizungen bei beheizten Aggregaten - z. B. Füllstände der Sperrflüssigkeiten, Konzentration Frostschutzmittel überprüfen	monatlich/ wöchentlich wöchentlich/ täglich	Durchflussfermenter, externer Gasspeicher
Kondensatabscheider kontrollieren gegebenenfalls bei Frostgefahr Frostschutzmittel überprüfen.	wöchentlich/ täglich	Kondensatschacht
Einstellung der Luftdosierung bei biologischer Entschwefelung in Abhängigkeit von der Biogasproduktion kontrollieren.	täglich	Fermenter, Durchflussfermenter
Regelmäßige Kontrolle des Sauerstoffgehalts im Biogas, soweit keine automatisierte kontinuierliche Überwachung erfolgt.	Erfolgt automat.	entfällt
Schaltschränke kontrollieren, ob Störlampen leuchten oder Schalterstellungen nicht dem Regelbetrieb entsprechen.	täglich	Schalt- und Elektorraum
Kontrolle der Erfassung von Silagesickersaft.	täglich	Sammel/Sickerschacht
Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Entwässerung, der befestigten Flächen und der Abwasserauffangeinrichtungen.	wöchentlich	Silokammern
Sichtprüfung auf Flüssigkeitsleckagen, z. B. an Vorlagen, Behältern und Rohrleitungen.	wöchentlich	Gärbehälter, Substratrohrleitungen
Kontrolle von benachbarten Gewässern auf Veränderungen.	wöchentlich	gesamte Anlage

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 3 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	

4.1 Eigenüberwachung der Biogasanlage nach TRAS 120 Abschnitt 2.6.3, Anhang VI – 3 von 3

Folgende Mindestmaßnahmen sind zur Eigenüberwachung der Biogasanlage nach Anhang VI TRAS 120 durchzuführen:

Kontrollmaßnahme	Kontrollhäufigkeit	Anlagenteile*
Sichtkontrolle der gasführenden Anlagenteile auf Beschädigung, Dichtheit und Korrosion, Kontrolle mit Handmessgerät auf mögliche Gasleckagen (z. B. an Behältern, Verdichtern, Gasverbrauchern, z. B. BHKW, Gasfackel).	wöchentlich	gesamte Anlage
Kontrolle der Fluchtwege	wöchentlich	gesamte Anlage
Kontrolle, ob brennbares Material oder Zündquellen in den explosionsgefährdeten Bereichen vorhanden sind.	wöchentlich	Gärbehälter, externer Gasspeicher
Kontrolle der Sicherung zugänglicher Schieber gegen unbefugtes Öffnen oder Schließen.	wöchentlich	gesamte Anlage
Kontrolle der Sicherungen der Gesamtanlage gegen unbefugtes Betreten.	wöchentlich	gesamte Anlage
Füllstandüberwachung im Sickersaftbehälter auf Verschmutzung kontrollieren.	Kontinuierlich durch Füllstandsensor	Sickersaftbehälter
Füllstandüberwachung auf Verschmutzung kontrollieren.	wöchentlich	Alle Gärbehälter, externer Gasspeicher
Füllstandüberwachung Flüssigkeitsschloss auf Verschmutzung kontrollieren.	wöchentlich	Kondensatabscheider
Überwachung Auffangraum auf Verschmutzung kontrollieren.	wöchentlich	Pumpenraum
Funktionstest der Zusätzlichen Gasverbrauchseinrichtungen.	monatlich	Fackel
Kontrolle, ob Ölablagerungen vorhanden sind, eventuelle Ölablagerungen an BHKW entfernen und Ölauffangwannen säubern.	monatlich	BHKW
Sichtkontrolle von technischen Lüftungen, Funktionskontrolle, wenn Prüfschalter vorhanden (z. B. im Maschinenraum des BHKW).	monatlich	BHKW
Sichtkontrolle der Gassensoren gemäß DGUV-Informationen T023 (Gaswarneinrichtungen für den Explosionsschutz) und T021 (Gaswarneinrichtungen für toxische Gase, Dämpfe und Sauerstoff) der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI).	monatlich	BHKW
Kontrolle des Anfahrsschutzes	monatlich/ täglich	gesamte Anlage
Kontrolle sonstiger nicht genannter Sicherheitseinrichtungen.	monatlich	gesamte Anlage
Funktionsfähigkeit aller Absperrarmaturen für Gase und Flüssigkeiten kontrollieren, um zu vermeiden, dass diese sich festsetzen.	monatlich	gesamte Anlage
Sichtkontrolle von Ölabscheidern soweit vorhanden.	monatlich	Ölabscheider
Kontrolle der Leckageüberwachungssysteme der Behälter und Rohrleitungen	monatlich	Alle Gärbehälter, Rohrleitungen

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 4 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	

4.1 Eigenüberwachung der Biogasanlage nach TRAS 120 Abschnitt 2.6.3, Anhang VI – 4 von 4

Folgende Mindestmaßnahmen sind zur Eigenüberwachung der Biogasanlage nach Anhang VI TRAS 120 durchzuführen:

Kontrollmaßnahme	Kontrollhäufigkeit	Anlagenteile*
Äußere Sichtkontrolle aller Behälter, Schächte, Auffangeinrichtungen sowie der Umwallung auf bauliche Mängel.	halbjährlich	gesamte Anlage
Sichtkontrolle der elektrischen Anlagen auf äußere Beschädigungen.	halbjährlich	gesamte Anlage
Kontrolle der Alarmierungskette (z. B. erfolgt die Störungsmeldung fehlerfrei auf das hinterlegte Mobilfunktelefon).	halbjährlich	gesamte Anlage
Notstromaggregate und unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) auf Funktionsfähigkeit kontrollieren.	halbjährlich	gesamte Anlage
Kontrolle der persönlichen Schutzausrüstung (PSA).	halbjährlich	Persönliche Schutzausrüstung
Sichtkontrolle der Feuerlöscher auf Vorhandensein und Funktionsbereitschaft.	halbjährlich	gesamte Anlage
Prüfung der Sulfat- und Sulfidkonzentration im Anmaischwasser und in regelmäßig zugesetzten flüssigen Substraten.	Entfällt	entfällt

Ergänzungen:

.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 5 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	

4.2 Regelungen

Der Betrieb der Anlage erfolgt nach einschlägigen Regelungen, gemäß der vom Hersteller gelieferten Bedienungsanleitungen, in denen die Verfahren und Anweisungen für einen sicheren Betrieb und die technische Sicherheitsausstattung sowie das Vorgehen bei Wartungs- und Reparaturarbeiten beschrieben sind. Regelmäßige Prüfungen und Überwachungen sind wesentliche Kontroll- und Vorbeugungsmaßnahmen zur Störfallverhinderung.

4.2.1	Überwachen der Einhaltung von Betriebsanweisungen für den Anlagenbetrieb, die Lagerung, die Befüll- und Entleerungsvorgänge, die Instandhaltung, den An und Abfahrbetrieb, Probetrieb, die Überwachung des Normalbetriebs	Turnus zu Überwachung: Laufend während des Betriebes	 Verantwortlicher
4.2.2	Überprüfen der Wirksamkeit, Aktualität und Verständlichkeit von Betriebsanweisungen, Verfahrensanweisungen u.a.	Turnus zu Überwachung: Laufend während des Betriebes mindestens 1x jährlich im Monat	 Verantwortlicher
4.2.3	Dokumentieren aller Aufzeichnungen im Rahmen betrieblicher Überwachung	Turnus zu Überwachung: Jährlich im Monat	 Verantwortlicher
4.2.4	Überprüfen des Meldesystems für Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb	Turnus zu Überwachung: Jährlich im Monat	 Verantwortlicher

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 6 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	

4.3 Feuer- und Rauchverbot

Auf dem gesamten Werksgelände gelten ein generelles Rauchverbot und ein Verbot offener Flammen. Rauchen ist nur in ausgewiesenen Bereichen erlaubt. Schweißarbeiten oder funkenziehende Tätigkeiten sind nur mit Freigabeschein und den damit verbundenen Auflagen zulässig. Das Feuer- und Rauchverbot wird durch gut sichtbare Hinweisschilder kenntlich gemacht.

4.4 Wartung, Prüfungen – 1 von 2

Um die Anlagen in einem Zustand zu erhalten, der den ordnungsgemäßen Betrieb sicherstellt, ist eine regelmäßige Kontrolle sowie Instandhaltung und Wartung notwendig. Dazu wurde im Rahmen der Eigenüberwachung nach TRAS 120 Abschnitt 2.6.3 ein Prüf- und Instandhaltungsplan erstellt. Die vorgeschriebenen Fristen für wiederkehrende Prüfungen und Wartungsarbeiten sind hier genannt.

Folgende Schwerpunkte sind bei den Kontrollen an der Biogasanlage zu benennen:

- Gasdichtheit der Gasspeicherfolien,
- Gasdichtheit der Anlagenteile; Verrohrungen; Rohrverbindungen; Armaturen, 3-jährig
- Gasdichtheit von konstruktiv auf Dauer technisch dichten Anlagenteilen; 12-jährig
- Prüfung mittels methansensitiven, optischen Verfahrens, 3-jährig
- Substratdichtheit der Behälter; Verrohrungen,
- Korrosionserscheinungen,
- Zustand von elektrischen Anlagen; Ex-Anlagen; Potentialausgleichen;
- Funktionstüchtigkeit der Über-/Unterdrucksicherungen, etc.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 7 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	.....

4.4 Wartung, Prüfungen – 2 von 2

Zuständigkeiten

Überprüfen und Aktualisieren des Prüf- und Instandhaltungsplanes (Zuständigkeiten, Wartungsintervalle)

Turnus zu Überwachung: 3-jährig

.....
Verantwortlicher

- Die Wartungen von sicherheitstechnischen Einrichtungen werden durch geeignetes Fachpersonal vorgenommen.
- Mit der Montage, Installation, Instandhaltung, Instandsetzung oder Reinigung der Anlage oder Anlagenteilen dürfen nur solche Fachbetriebe beauftragt werden, die über die notwendigen Geräte und Ausrüstungsteile für eine gefahrlose Durchführung der Arbeiten und über das erforderliche Fachpersonal verfügen.
- Alle Belange der Wartung, Instandhaltung und der erstmaligen sowie wiederkehrenden Prüfungen werden in einem Betriebshandbuch dokumentiert (Prüffristen, Nachweise usw.).

4.5 Maßnahmen zur Verhinderung von Schäden durch Unfälle beim innerbetrieblichen Transport

Der innerbetriebliche Transport erfolgt in geschlossenen Systemen und zum Teil in offenen Fahrzeugen, sowie im Radladerbetrieb oder LKW zur Versorgung der Anlage. Die Transporte innerhalb der Betriebseinheit sind von der Verkehrsführung so angelegt, dass keine sicherheitsrelevanten Bauteile dadurch betroffen sind.

4.6 Prüfung Feuerwehrplan (TRAS 120 Abschnitt 2.2 (2))

Zuständigkeiten

Der Feuerwehrplan ist alle zwei Jahre von einer gemäß DIN 14095 sachkundigen Person zu prüfen

Turnus zu Überwachung: 2-jährig

.....
Verantwortlicher

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 8 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	.....

4.6 Erkennen von Fehlbedienungen

Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb, z. B. durch Fehlbedienung, werden über MSR-Einrichtungen von der Anlagensteuerung **der Biogasanlage** erfasst und können so vom Mitarbeiter erkannt werden. Die Abweichungen können vom Mitarbeiter durch entsprechenden Eingriff in die Abläufe behoben werden.

Bei sicherheitstechnisch bedenklichen Anlagenzuständen werden automatische Abschaltungen ausgelöst bzw. es wird alarmiert, so dass entsprechende störfallverhindernde Maßnahmen eingeleitet werden können.

Die Anlagen und die Bedienungselemente sind eindeutig gekennzeichnet. Auf diese Weise werden auf Verwechslungen basierende Fehlhandlungen der Mitarbeiter auf ein Minimum begrenzt.

4.7 Fremdfirmen

Es existiert ein Arbeitserlaubnisverfahren für Fremdfirmen. Dieses wird vom Mitarbeiter zur Einweisung des Fremdbetriebes genutzt.

Neu eingestellte Mitarbeiter werden ebenso wie auf dem Werksgelände tätiges Personal von Fremdfirmen, somit vor einer Arbeitsaufnahme in die wesentlichen Regelungen der Ablauforganisation eingewiesen und mit den Grundkenntnissen und den für ihre Tätigkeiten erforderlichen Sicherheitsbestimmungen vertraut gemacht. Die Unterweisung wird dokumentiert.

Dies betrifft insbesondere den Alarmierungsplan, das Freigabeverfahren für Arbeiten an sicherheitsrelevanten Systemen sowie das Verhalten beim Umgang mit Gefahrstoffen oder die Benutzung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA).

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 9 von 9
Punkt c) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung des Betriebes	

4.8 Zugänglichkeit-Eingriffe Unbefugter

Das gesamte Betriebsgelände des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd ist eingezäunt und mit einem Schließsystem gesichert.

Für Außenstehende ist das Verbot des unbefugten Betretens durch Beschilderungen kenntlich gemacht.

Mutwillige Eingriffe mit dem Ziel des Einleitens einer Betriebsstörung durch betriebseigene Mitarbeiter oder Mitarbeitern von Fremdfirmen, welche sich mit einer Erlaubnis auf dem Betriebsgelände aufhalten, werden durch die elektronische Überwachung sowie die speicherprogrammierbare Steuerung der Biogasanlage erfasst und elektronisch dokumentiert. Diese Dokumentation ist ohne Inkenntnissetzung des Anlagenverantwortlichen/Betreibers nicht durch Mitarbeiter der unteren Hierarchiestufe lösch- oder überschreibbar. Somit kann jeder Versuch der mutwilligen Manipulation aufgezeichnet und nachverfolgt werden. Darüber sind alle Mitarbeiter und die Mitarbeiter von temporären Fremdfirmen unterrichtet und geschult. Somit wird eine abschreckende Wirkung erzielt und die Mitarbeiter werden im Hinblick auf die sichere Bedienung der Anlagentechnik sensibilisiert.

5.4.5 Sichere Durchführung von Änderungen

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanweisung	Seite 1 von 5
Punkt d) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Sichere Durchführung von Änderungen	.....

1. Zweck

Umsetzung des Sicherheitsmanagements zur sicheren Durchführung von technischen und baulichen Änderungen an allen Anlagenteilen des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd im Rahmen eines *Management of Change*.

2. Geltungsbereich

Diese Verfahrensweisung betrifft geplante Änderungen und Modifikationen der Biogasanlage und des Heizöltanks des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd und geplante erweiterte Anlagenbereiche.

Diese Verfahrensweisung gilt insbesondere für die verantwortlichen Personen und ist durch diese handschriftlich auszufüllen bzw. bei Änderungen zu aktualisieren.

3. Zuständigkeit

Die Zuständigkeit für die Durchführung von technischen und baulichen Änderungen obliegt der Betriebsführung sowie der Geschäftsleitung der Biogasanlage und des Heizöltanks. Die Meldung der Notwendigkeit von Änderungen erfolgt durch alle Mitarbeiter.

4. Inhalt

4.1 Anmeldung einer Änderung

Änderungen an den Anlagen, die über Wartungs- und Reparaturmaßnahmen hinausgehen, bedürfen eines formellen Verfahrens, bei dem neben den zuständigen Mitarbeitern des Werkes auch die Aufsichtsbehörde beteiligt werden. Ebenso ist die Änderung nach §7 (2) StörfallV der zuständigen Behörde mind. 1 Monat vor Baubeginn anzuzeigen.

zuständige Behörde

.....
Handschriftlich eintragen

Meldung von Änderungen an die zuständigen Stellen/Behörden

.....
Unterschrift Verantwortlicher

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 2 von 5
Punkt d) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Sichere Durchführung von Änderungen	.....

4.2 Vorgehensweise – 1 von 2

Die Vorgehensweise im Rahmen eines *Management of Change* berücksichtigt den Leitfaden KAS 50.

Es ist sicherzustellen, dass bei der Änderung der bestehenden Anlage oder von Anlagenteilen sowie bei der Entwicklung, Planung, Errichtung und Montage neuer Anlagen oder neuer Anlagenteile durch die Realisierung des Standes der Sicherheitstechnik schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Beschäftigten, die Allgemeinheit und die Nachbarschaft vermieden werden sowie auch kostenintensiven Nachbesserungen vorgebeugt wird.

Im Einzelnen werden dabei die nachfolgenden Teilschritte im Rahmen eines *Management of Change* berücksichtigt:

1. Ermittlung ob ein Gefahrenpotential infolge der geplanten Modifikation neu entstehen kann. Dabei wird die Checkliste aus dem Anhang KAS 50 angewendet.
2. Ermittlung der Art und Größe der Gefährdungspotentiale,
3. Beschreibung möglicher Ereignisketten,
4. Ermittlung des damit verbundenen verfahrenstechnischen Risikos,
5. Ermittlung von Maßnahmen zur Risikominderung,
6. Prüfung alternativer Lösungen (Möglichkeit Gefährdungspotentiale zu vermeiden oder zu reduzieren) Es wird die wirtschaftlichste Alternative mit den am wenigsten verbundenen Risiken ausgewählt
7. Prüfung, dass der Genehmigungsstatus der Anlage erhalten bleibt,
8. Es wird für die zu realisierende Alternative ein ausführliches Konzept erstellt:
 - detaillierte Beschreibung der Änderungen
 - Regelung zur Budgetierung, Investition und Finanzierung
 - Terminlicher Rahmenplan

Kenntnisermittlung:

9. Zusammenstellung der sicherheitstechnischen Kenndaten für die zum Einsatz kommenden Stoffe und verfahrenstechnischen Grundoperationen
10. Festlegung geeigneter Werkstoffe
11. Zusammenstellen der sicherheitstechnischen Randbedingungen des Verfahrens

Umsetzung:

12. Nach Freigabe wird die Änderungsmaßnahme realisiert.
13. Vor der Inbetriebnahme erfolgt eine sicherheitstechnische Abnahme der Änderung. Diese erfolgt durch den Objektleiter bzw. bei Bedarf durch Sachverständigen. Es wird ein Abnahmeprotokoll erstellt.

Es erfolgt die Inbetriebnahme, wenn keine sicherheitstechnischen Mängel festgestellt wurden.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 3 von 5
Punkt d) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Sichere Durchführung von Änderungen	

4.2 Vorgehensweise – 2 von 2

1. Für die Änderung wird in Abhängigkeit von der Sicherheitsrelevanz der vorgesehenen Änderung ein Sicherheitskonzept erarbeitet bzw. festgeschrieben, welches die Gesamtheit aller organisatorischen und technischen Maßnahmen zur Verhinderung einer Gefahrenerhöhung darstellt.
2. Dabei werden für die sicherheitsrelevanten Teile des Betriebsbereiches systematische Gefahrenanalysen zur Ermittlung und Bewertung von Risiken, Störungen und Störfällen, welche sich aus den Änderungen ergeben, durchgeführt.
3. Die Dokumentation der durchgeführten Änderungen sind in das Sicherheitskonzept einzuarbeiten, insbesondere bei Änderung eines Betriebsbereiches, dem Einsatz eines gefährlichen Stoffes oder der Veränderung der Menge, Art oder physikalischen Form eines gefährlichen Stoffes, gegenüber der bereits erfolgten Betrachtungen (z.B. Explosionsschutzdokument).

Hinweise:
Bei relevanten baulichen Veränderungen wird auch eine entsprechende Änderung der Bedienungsanleitung des Betriebsbereiches vorgenommen. Bei Änderungen welche den aktuellen Genehmigungsbescheid betreffen, erfolgt eine Änderungsanzeige an die zuständige Behörde.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung		Seite 4 von 5
Punkt d) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem		Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Sichere Durchführung von Änderungen		

4.3 Sichere Durchführung von Änderungen – 1 von 2

Folgender tabellarischer Aufbau zeigt die zu treffenden Maßnahmen, den Turnus und die Zuständigkeiten für diesen Abschnitt des Sicherheitsmanagements.

4.2.1	Festlegen projektbezogener Verantwortlichkeiten für Planung und Errichtung geänderter Anlagenteile	Turnus zu Überwachung: Während/nach Änderung der Anlage	 Verantwortlicher
4.2.2	Ermitteln von notwendigen Prüfungen nach gesetzlichen Vorschriften	Turnus zu Überwachung: Während/nach Änderung der Anlage	 Verantwortlicher
4.2.3	Veranlassung der Überarbeitung von Dokumenten	Turnus zu Überwachung: Während/nach Änderung der Anlage	 Verantwortlicher
4.2.4	Meldung von Änderungen an die zuständigen Stellen/Behörden	Turnus zu Überwachung: Während/nach Änderung der Anlage	 Verantwortlicher
4.2.5	Erstellen von Konzepten / Plänen für die Inbetriebnahme bzw. Stilllegung	Turnus zu Überwachung: Während/nach Änderung der Anlage	 Verantwortlicher
4.2.6	Überprüfen und Bewerten von Fremdleistungen	Turnus zu Überwachung: Während/nach Änderung der Anlage	 Verantwortlicher
4.2.7	Aktualisieren von Konstruktionsunterlagen, Prüfplänen und Fließbildern nach Änderungen in der Anlage	Turnus zu Überwachung: Während/nach Änderung der Anlage	 Verantwortlicher

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung Sicherheitsmanagementsystem Sichere Durchführung von Änderungen	Seite 5 von 5
Punkt d) des Anhang 3 der Störfallverordnung		Freigegeben: _____
Verteiler: Alle Mitarbeiter		

4.4 Sichere Durchführung von Änderungen – 2 von 2

Um den sicheren Betrieb während des Lebenszyklus der Anlage weiterhin zu gewährleisten sind Entscheidungen notwendig, welchen ggf. mit einem finanziellen Aufwand verbunden sind. Um größere Komplikationen und zeitliche Verluste beim Entscheidungsprozess zu vermeiden, wird entsprechend nachfolgender Schemen vorgegangen. Unterschieden wird dabei nach:

- Kurzfristigen Entscheidungen im Hinblick auf die Sicherheit mit geringem finanziellen Aufwand**

```

graph LR
    A[Anlagenfahrer; Sicherheitsbeauftragter] -- "erkennt" --> B[Geschäftsführung kaufm. und techn.]
    B -- "Beauftragung" --> C[Anlagenservice  
Firma: _____  
Tel: _____]
    C -. "falls erforderlich Beauftragung" .-> D[Externer Dritter / Fachfirma]
    D -. "Maßnahmen-durchführung" .-> E[Prüfung durch techn. Geschäftsführung]
    E -. "Mitteilung an" .-> F[Anlagenfahrer oder Sicherheitsbeauftragter]
          
```

- langfristige Entscheidungen im Hinblick auf die Sicherheit mit höherem finanziellen Aufwand**

```

graph LR
    A[Sicherheitsbeauftragter] -- "Beratung" --> B[Techn. Geschäftsführung]
    B -- "Entscheidung / Beschluss" --> C[Anlagenerrichter / Anlagenservice  
Firma: _____]
    C -. "Benachrichtigung/ Beauftragung" .-> D[Externer Dritter / Fachfirma]
    D -. "falls erforderlich Beauftragung von" .-> E[Externer Sicherheitsberater]
    E -. "Maßnahmen-umsetzung" .-> F[Prüfung durch techn. Geschäftsführung]
    F -. "Mitteilung an" .-> G[Anlagenfahrer oder Sicherheitsbeauftragter]
          
```


5.4.6 Planung für Notfälle

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 1 von 7
Punkt e) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Planung für Notfälle	.....

1. Zweck

Umsetzung des Sicherheitsmanagements zur Festlegung von Maßnahmen und Verhaltensweisen im Notfall sowie Alarmierung verantwortlichen Personen für das Heizkraftwerk Schwerin-Süd.

2. Geltungsbereich

Diese Verfahrensanleitung betrifft die Biogasanlage und den Heizöltank des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd sowie deren Teilbereiche. Sie gilt insbesondere für die verantwortlichen Personen und ist durch diese handschriftlich auszufüllen bzw. bei Änderungen zu aktualisieren.

3. Zuständigkeit

Die Zuständigkeit für die Festlegung von Maßnahmen und Verhaltensweisen im Notfall obliegt der Betriebsführung sowie der Geschäftsleitung der BioEnergie Schwerin GmbH und Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG. Für die Einhaltung der vorgegebenen Abläufe und Maßnahmen sind die Mitarbeiter verantwortlich.

4. Inhalt

4.1 betrieblicher Ansprechpartner und Beauftragter im Notfall

Als betrieblicher Ansprechpartner und Beauftragter im Notfall ist

Herr/Frau Tel.: (handschriftlich eintragen)

benannt.

4.2 Prüfung Zugehöriger Dokumentation (TRAS 120 Abschnitt 2.6.1.1)

Zuständigkeiten

Notfallpläne, Alarmpläne und Notstromkonzepte sind mindestens alle drei Jahre zu Turnus zu Überwachung:

überprüfen 3-jährig

.....
Verantwortlicher

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 2 von 7
Punkt e) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Planung für Notfälle	

5 Alarmplan

5.1 Benachrichtigungsliste – intern

(handschriftlich eintragen)

Funktion	Name	Tel.
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

5.2 Benachrichtigungsliste – extern

(handschriftlich eintragen)

- nur bei größeren Ereignissen:

Stelle/Behörde	Name/Anschrift	Tel.
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

5.3 Bereitschaft

Zuständig für die Entgegennahme und Weiterleitung von Alarmierungen bzw. Meldungen über Betriebsstörungen und Störfälle ist die 24-Stunden-Rufbereitschaft (mit kurzfristiger Handlungskompetenz). Die Telefonnummer für das Bereitschaftstelefon lautet:

Bereitschaftstelefon:

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 3 von 7
Punkt e) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Planung für Notfälle	.....

6 Notfallplan
6.1 Verhaltensanweisungen im Störfall – 1 von 2
Ausfall der Stromversorgung
Nach Meldung der Ausfall der Stromversorgung

1. sind die Maßnahmen des Notstromkonzeptes umgehend und mit Priorität umzusetzen.

Mechanische Defekte
Ein mechanischer Defekt an der bestehenden Anlagentechnik kann Folgeschäden (Brand, Explosion etc.) nach sich ziehen. Um diese zu bekämpfen, ist wie folgt vorzugehen:

1. Verständigung des zuständigen Betriebsleiters.
2. Abstimmung der weiteren Vorgehensweise mit Betriebsleiter.

Defekt am Gasspeicher:

1. Benachbarte außerbetriebliche Bereiche durch Zuruf informieren.
2. Sofort Rührwerke abstellen.
3. Zündquellen im Umkreis > 20 m vermeiden.
4. Alle gasführenden Leitungen zum/vom betreffenden Gärbehälter absperren.
5. Benachrichtigung Fachfirma oder Hersteller.
6. Wenn möglich: Reparatur des Lecks in der Folie (Selbstschutz beachten!).
7. entsprechende Schutzausrüstung nutzen (Absturzsicherung, Gaswarngerät etc.)

Gasleitungen defekt:

1. durch Schieber bzw. Steckscheiben verschließen.
2. Areal im Umkreis > 20 m absperren
3. Gasförmiges Material durch Lüften verdünnen und Zündquellen fernhalten.
4. Bei den Arbeiten die erforderliche persönliche Schutzausrüstung verwenden.

Substratleitungen defekt:

1. Durch Schieber bzw. Steckscheiben verschließen.
2. Lokal Wall aufschütten (geeignetes Werkzeug wird ständig am Standort bereit gehalten) um das flüssige Material (Gärrest) am Fließen zu hindern.
3. Betroffene Fläche absperren.
4. Material absaugen mit geeignetem Gerät oder durch Feuerwehr/Entsorgungsfirma.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 4 von 7
Punkt e) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Planung für Notfälle	.....

6.1 Verhaltensanweisungen im Störfall – 2 von 2
Behälterversagen (Heizölaustritt oder Substrataustritt)

1. Sofort Benachrichtigen von Entsorgungsfirmen zum Absaugen des Substrates.
2. Örtlich Wall aufschütten.
3. Betroffene Fläche absperren.
4. Bei den Arbeiten die erforderliche persönliche Schutzausrüstung verwenden.
5. Material absaugen mit geeignetem Gerät oder durch Feuerwehr/Entsorgungsfirma

Austritt von brennbaren Flüssigkeiten:

1. Feuer- und Heißenarbeiten vermeiden,
2. Betroffene Fläche absperren.
3. Feuerwehr benachrichtigen

Austritt von Öl oder Additiven:

1. flüssiges Material mit Bindemittel aufnehmen und fachgerecht entsorgen.
2. Bindemittel wird ständig am Standort bereit gehalten.
3. Reinigungsmaterial und verunreinigte Verpackungen in verschließbare Behälter füllen.

Defekt von Pumpen, Gebläsen, Rührwerke etc.:

1. sofort abstellen (ggf. Not-Aus)
2. gegen Wiedereinschalten sichern (Sicherung, Motorschutzschalter)
3. Gerät als Defekt kennzeichnen
4. Ersatz beschaffen bzw. Reparatur beauftragen

6.2 Notfallpläne für Gasalarm, Brandalarm

Die nachfolgenden Notfallpläne (Gasalarm, Brandalarm) sind (sofern im Rahmen der Detailplanung keine weiteren Alarm- und Gefahrenabwehrpläne erstellt werden) auf dem Anlagengelände mehrfach an gut sichtbaren Stellen auszuhängen.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 5 von 7
Punkt e) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Planung für Notfälle	.....

Notfallmaßnahmenplan

Verhalten bei Gasfreisetzung

Folgende Maßnahmen sind Situationsabhängig anzuwenden – Nur bei einer Dachhaut-Öffnung oder der unkontrollierten Freisetzung größerer Mengen an Biogas im Störfall. Anwendung bei kleinerer temporärer Leckagen oder der Auslösung eines örtlichen Gassensors nicht zwingend - an dieser Stelle nach dem Betriebshandbuch vorgehen!

Diese Maßnahmenkette wird sowohl von der betrieblichen Einsatzleitung, als auch von jedem Mitarbeiter einzeln befolgt.

Sofortmaßnahmen

1. Ruhe bewahren!
2. Feuer und weitere Zündquellen weiträumig vermeiden!
3. Alarmierung von Mitarbeitern in der Nähe durch direkten Zuruf.
4. Nächstgelegenen Not-Aus-Taster betätigen.
5. Alle Mitarbeiter und Mitarbeiter von vor Ort befindlichen Fremdfirmen haben den Sammelplatz (Schaltwarte) aufzusuchen, dabei ist die Windrichtung am Windrichtungsanzeiger zu beachten.
6. Keine weiteren Gebäude außer Schaltwarte betreten!
7. Türen und Fenster der Schaltwarte geschlossen halten.
8. Vollständigkeit der Mitarbeiter feststellen.
9. Telefonische Alarmierung weiterer Mitarbeitern auf dem Betriebsgelände.
10. Notrufe absetzen:



- **Feuerwehr+Rettungsdienst** Tel.: 112

- **Örtl. Feuerwehr** (wenn bekannt)

WER alarmiert?
WAS ist passiert?
WO ist es passiert?

Maßnahmen bis zum Eintreffen der Einsatzkräfte

11. Bei Wahrnehmung von Gasgeruch innerhalb der der Schaltwarte das Gebäude und den Gefahrenbereich weiträumig verlassen, dabei ist die Windrichtung am Windsack zu beachten.
12. Bergung Verletzter, sofern ohne eigene Gefahr möglich (Gebäude sind zu meiden).
13. Tieferliegende Bereiche meiden.
14. Freisetzungsstelle lokalisieren und Leckgröße feststellen, dabei Personenschutz beachten.
15. Feuerwehruzufahrt räumen sowie Einweisung der eintreffenden Feuerwehkräfte. Geschäftsführung informieren.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 6 von 7
Punkt e) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Planung für Notfälle	.....

Notfallmaßnahmenplan

Verhalten bei großflächigen Brand

Folgende Maßnahmen sind Situationsabhängig anzuwenden – bei Bränden der Dachhaut, Flammenausbreitung auf andere Anlagenteile bzw. große Rauchentwicklung ohne genaue Lokalisierung. Anwendung bei kleineren, kontrollierbaren Bränden nicht zwingend.
- an dieser Stelle nach dem Betriebshandbuch vorgehen!

Diese Maßnahmenkette wird sowohl von der betrieblichen Einsatzleitung, als auch von jedem Mitarbeiter einzeln befolgt.

Sofortmaßnahmen

1. Ruhe bewahren!
2. Von der Brandquelle entfernen.
3. Alarmierung von Mitarbeitern in der Nähe durch direkten Zuruf.
4. Mitarbeiter in Gebäuden durch Öffnen der Türe und Zuruf alarmieren, dabei Gebäudeinnere nicht betreten!
5. Brandnest(er) lokalisieren. Dabei Selbstschutz gewährleisten.
6. Entstehungsbrand möglichst mit Handfeuerlöscher löschen. Dabei Selbstschutz gewährleisten.
7. Brennbare Flüssigkeiten nicht mit Wasser löschen!
8. Wenn der Löscherfolg nicht umgehend eintritt:

- Bergung Verletzter, anschließend Transport zum Sammelplatz,
- Not-Aus betätigen,
- Lüftungsanlagen abschalten und Türen schließen.
- Alle Mitarbeiter und Mitarbeiter von vor Ort befindlichen Fremdfirmen haben den Sammelplatz (Schaltwarte) aufzusuchen.



9. Keine weiteren Gebäude außer Schaltwarte betreten!
10. Vollzähligkeit der Mitarbeiter feststellen.
11. Telefonische Alarmierung weiterer Mitarbeiter auf dem Betriebsgelände.
12. Notrufe absetzen:

- **Rettungsdienst** Tel.: **112**
-
- **Örtl. Feuerwehr** (wenn bekannt)

WER alarmiert?
WAS ist passiert?
WO ist es passiert?

Maßnahmen bis zum Eintreffen der Einsatzkräfte

13. Bergung Verletzter, sofern ohne eigene Gefahr möglich .
14. Feuerwehruzufahrt räumen sowie Einweisung der eintreffenden Feuerwehrkräfte.
15. Geschäftsführung informieren.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 7 von 7
Punkt e) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Planung für Notfälle	

7 Kenntlichmachung

Das Verhalten in Störfallsituationen wird in Betriebsanweisungen festgelegt bzw. geschult. Notfallpläne mit den Kontaktdaten der zu informierenden Personen bzw. Rettungsstellen hängen vielfach auf dem Betriebsgelände aus.

Flucht-, Rettungs- und Angriffswegen sind auf dem Anlagengelände ausreichend dimensioniert.

8 Notstromkonzept

Ein Notstromkonzept wurde erstellt und wird im Stromlosfall direkt verfolgt. Es wurde festgelegt welche Antrieb,-Anlagenteile mit Notstrom versorgt werden um die Anlage in einen sicheren Zustand zu überführen. Dabei ist auch die Stromleistung der Verbraucher sowie die Reaktionszeit bis zur Versorgung berücksichtigt.

Unabhängig der Festlegungen im Notstromkonzept des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd sind folgende Verbraucher mit Notstrom zu versorgen:

- Stützluftversorgung,
- Zündung der Notfackel.

5.4.7 Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems zur Umsetzung des Störfallkonzepts

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 1 von 3
Punkt f) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems zur Umsetzung des Störfallkonzepts	.....

1. Zweck

Sicherstellung, dass Erfahrungen mit Störfällen, Beinahestörfällen und dem Versagen von Schutzmaßnahmen des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd ordnungsgemäß dokumentiert und abgelegt werden.

2. Geltungsbereich

Diese Verfahrensanleitung betrifft die Biogasanlage und den Heizöltank des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd und dabei insbesondere die organisatorischen Vorkehrungen. Diese Verfahrensanleitung gilt insbesondere für die verantwortlichen Personen und ist durch diese handschriftlich auszufüllen bzw. bei Änderungen zu aktualisieren.

3. Zuständigkeit

Die Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems obliegt der Betriebsführung sowie der Geschäftsleitung der BioEnergie Schwerin GmbH und Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG. Die Mitarbeiter sind verpflichtet Abweichungen zu melden.

4. Inhalt

4.1 Systematische Überprüfung und Bewertung

In der Betriebsphase der Anlage werden Unzulänglichkeiten im sicherheitstechnischen Bereich von den Mitarbeitern erkannt und systematisch minimiert. Gefahren- oder Fehlerquellen werden sofort behoben, wenn dies ohne Gefahr für die eigene Sicherheit möglich ist und in jedem Fall dem zuständigen Vorgesetzten gemeldet.

Die systematische Auswertung sowie die Untersuchung sonstiger störfallrelevanter Vorfälle und von meldepflichtigen Ereignissen erfolgt im Sinne von § 19 StörfallV.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 2 von 3
Punkt f) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems zur Umsetzung des Störfallkonzepts	

4.2 Erfassung und Auswertung von Störungen

Die Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems wird durch eine systematische Auswertung von meldepflichtigen Ereignissen im Sinne von §19 StörfallV sowie sonstiger störfallrelevanter Vorfälle untersucht. In der Betriebsphase werden Unzulänglichkeiten im sicherheitstechnischen Bereich von den Mitarbeitern des Betriebsbereiches erkannt und systematisch minimiert.

Gefahren- oder Fehlerquellen werden sofort behoben, wenn dies ohne Gefahr für die eigene Sicherheit möglich ist und werden in jedem Fall dem zuständigen Verantwortlichen gemeldet. Die Auswertung dieser Störungen erfolgt durch den Störfallbeauftragten.

Durch die Erfassung und Auswertung von Störungen oder sicherheitstechnischen Schwachstellen können vorbeugende Maßnahmen getroffen werden, um das Sicherheitsniveau der Anlagen ständig weiter zu verbessern. Neben der Beobachtung des Betriebsverhaltens wird auch die Entwicklung zum Stand der Sicherheitstechnik gezielt verfolgt.

Es werden dabei nicht nur Störungen im eigenen Betrieb, sondern auch in vergleichbaren Betrieben und bei vergleichbaren Verfahren berücksichtigt (Literaturauswertung und Kommunikation in Fachkreisen).

4.3 Dokumente

Neben der Beobachtung des Betriebsverhaltens der Anlage wird auch die Entwicklung zum Stand der Sicherheitstechnik gezielt verfolgt. Zur Verfolgung des Standes der Sicherheitstechnik stehen interne und externe Unterlagen zur Verfügung.

Interne Unterlagen sind z. B. Stör-/Mängelmeldungen, Schadens- und Reparaturberichte, Sachverständigenprüfberichte, Schichtbücher, Bauprüb-/Bauüberwachungsberichte.

Externe Unterlagen sind: Meldungen der Hersteller über Erfahrungen aus Herstellung, Montage, Inbetriebsetzung, Betrieb und Instandhaltung, Fachliteratur, Gesetze und Verordnungen, Regeln, Richtlinien und Normen.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung		Seite 3 von 3
Punkt f) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem		Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Überwachung der Leistungsfähigkeit des Sicherheitsmanagementsystems zur Umsetzung des Störfallkonzepts		.....
4.4 Maßnahmen zur Überwachung der Wirksamkeit			
4.4.1	Durchführen interner Audits zum Sicherheitsmanagement	Turnus zu Überwachung: Regelmäßig, alle Monate	 Verantwortlicher
4.4.2	Bekanntmachen von Veränderungen in den vorhandenen Dokumenten zum Sicherheitsmanagement	Turnus zu Überwachung: Bei Änderungen	 Verantwortlicher
4.4.3	Bereitstellen der erforderlichen Ressourcen (Schulungen, technische Ausrüstung, finanzielle Mittel) für die Umsetzung des Sicherheitsmanagements	Turnus zu Überwachung: Laufend während des Betriebes	 Verantwortlicher
4.4.4	Dokumentation der bei Übungen und im Betrieb gesammelten Erfahrungen	Turnus zu Überwachung: Regelmäßig, Mind. alle Monate	 Verantwortlicher
4.4.5	Auswerten von Störungen und Störfällen in Anlagen (Internet, Zeitschriften) und Ableiten von Schlussfolgerungen für das Sicherheitsmanagement	Turnus zu Überwachung: Regelmäßig, Mind. alle Monate	 Verantwortlicher

5.4.8 Systematische Überprüfung und Bewertung

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanweisung	Seite 1 von 3
Punkt g) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Systematische Überprüfung und Bewertung	.....

1. Zweck

Umsetzung des Sicherheitsmanagements zur regelmäßigen Überprüfung der Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen des Sicherheitsmanagements.

2. Geltungsbereich

Diese Verfahrensweisung betrifft die Biogasanlage und den Heizöltank des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd und dabei insbesondere die organisatorischen Vorkehrungen. Diese Verfahrensweisung gilt insbesondere für die verantwortlichen Personen und ist durch diese handschriftlich auszufüllen bzw. bei Änderungen zu aktualisieren.

3. Zuständigkeit

Die regelmäßige Überprüfung der Maßnahmen des Sicherheitsmanagementsystems obliegt der Betriebsführung sowie der Geschäftsleitung/ des Betriebsführers der Bio-Energie Schwerin GmbH und Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG.

4. Inhalt

4.1 Überprüfung der Umsetzung des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen – 1 von 2

Analyse des erreichten Standes bei der Verwirklichung von Maßnahmen im Sinne der Handlungsziele zur Verhinderung von Störfällen ist mindestens alle zwei Jahre zu überprüfen.

Zur Überprüfung der Umsetzung des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen sowie des Sicherheitsmanagements werden Maßnahmen festgelegt und umgesetzt, welche in den Verfahrensweisungen zu den Punkten a) bis f) des Anhang III der Störfallverordnung dargelegt sind. Diese Verfahrensweisungen sind dem Konzept zur Verhinderung von Störfällen des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd zu entnehmen und richten sich direkt an die Vorgaben des Anhangs III der Störfallverordnung.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 2 von 3
Punkt g) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Systematische Überprüfung und Bewertung	

4.1 Überprüfung der Umsetzung des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen – 2 von 2

Zur Überprüfung der Umsetzung des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen sowie des Sicherheitsmanagements werden Maßnahmen festgelegt und umgesetzt, welche in den Verfahrensanweisungen zu den Punkten a) bis f) des Anhang III der Störfallverordnung dargelegt sind. Diese Verfahrensanweisungen sind dem Konzept zur Verhinderung von Störfällen des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd zu entnehmen und richten sich direkt an die Vorgaben des Anhangs III der Störfallverordnung.

4.2 Vorgehensweise – 1 von 2

Alle Sicherheitsmaßnahmen sind im eingeführten Sicherheitsmanagementsystem beschrieben, dessen Wirkung regelmäßig validiert werden muss.

1. Zunächst wird eine kontinuierliche systematische Erfassung von neuen externen und internen Regelungen, Gefahren oder Unzulänglichkeiten des Sicherheitsmanagements durchgeführt. Um Änderungen des Vorschriften- und Regelwerkes im Betrieb zu registrieren sind die beauftragten Personen mit der Verfolgung der sicherheitstechnischen Entwicklung ihres jeweiligen Fachbereiches beauftragt. Dies geschieht über:

- den Besuch von Schulungsmaßnahmen,
- Fachzeitschriften sowie
- durch Behördenkontakte.

Ferner werden herangezogen:

- die Erkenntnisse aus evtl. Anpassungen des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen,
- die Erkenntnisse aus regelmäßigen Sicherheitsbegehungen,
- die Erkenntnisse aus Vorkommnissen,
- der Realisierungsgrad der Sicherheitsziele.

Heizkraftwerk Schwerin-Süd	Verfahrensanleitung	Seite 3 von 3
Punkt g) des Anhang 3 der Störfallverordnung	Sicherheitsmanagementsystem	Freigegeben:
Verteiler: Alle Mitarbeiter	Systematische Überprüfung und Bewertung	

4.2 Vorgehensweise – 2 von 2

2. Jährlich werden alle dokumentierten Mängel des Sicherheitsmanagements in Form eines internen Audits bewertet.
3. Wird ein Änderungsbedarf festgestellt, werden die fehlerhaften Teile des Sicherheitsmanagementsystems detailliert analysiert. Ansonsten ist das Sicherheitsmanagementsystem validiert.
4. Auf Basis der unter 3 gezogenen Erkenntnisse werden die Maßnahmen, Methoden und anderen Systemteile korrigiert, außer Kraft gesetzt oder durch neue mehr Erfolg versprechende ersetzt. Grundsätzlich sind die Aspekte zur Bewertung von Korrekturmaßnahmen:
 - Die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen und Methoden muss gewährleistet sein.
 - Die Stimmigkeit des Gesamt-Sicherheitskonzeptes muss gegeben sein, d. h. es dürfen keine neuen Gefährdungen durch die Maßnahmen geschaffen werden.
5. Alle festgelegten Korrekturmaßnahmen werden schriftlich formuliert und den betrieblichen Mitarbeitern, die von den Maßnahmen betroffen sind, kommuniziert.
6. Die von den Maßnahmen betroffenen Personen setzen das geänderte Konzept um.
7. Das Ergebnis wird dokumentiert

6 Maßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen von Störfällen

Schutzbarrieren

Konstruktive Maßnahmen, um exponierte Bereiche zu verringern, wie z.B.: hohe Dämmmauern oder Verrieselungen, werden zur Begrenzung einer Biogasfreisetzung nicht angewendet, da die Freisetzung schon in einer Höhe von ca. 6-8 m erfolgt und ein weiterer Auftrieb des dichteneutralen Biogases nicht auszuschließen ist.

Die lokalen Bereiche einer freigesetzten Gasmenge gefährdeten Zone sind in zwei externen Gutachten (Auswirkungsanalysen - Anhang A; Stand: 11.2022 sowie Anhang A-1, Stand: 02.2026) rechnerisch ermittelt worden. Im Ergebnis dessen wurde festgestellt, dass keine außerbetrieblichen Objekte signifikant gefährdet werden.

Planerische Maßnahmen

Der Standort des Betriebsbereiches wurde so gewählt, dass sich ausreichend große Sicherheitsabstände zu Wohnbebauungen Dritter und Ortschaften in näherer Umgebung ergeben. Schutzbedürftige Objekte sind aufgrund dieser Schutzabstände nicht potentiell durch die größtmögliche Gasfreisetzung gefährdet. Zudem wurde ermittelt, dass bei Zündung keine unmittelbaren Gefahren für nicht im Freien befindliche Personen bestehen.

Einrichtungen zur Ersten Hilfe

In Absprache mit der BG sind Verbandkästen und Tragen in Bereichen mit besonderer Gefahr in ausreichender Anzahl installiert und entsprechend gekennzeichnet.

Eine Liste der nächsten Krankenhäuser und Durchgangsarzte ist in der Betriebsanweisung zur Ersten Hilfe aufgeführt.

Schutz vor Medienaustritt aus der Biogasanlage

Als sekundäre Schutzmaßnahme wird das gesamte Anlagengelände der Biogasanlage mit einer Umwallung versehen, um auch im größt-anzunehmenden Unfall Auswirkungen auf die Umgebung zu minimieren und ein weiteres Ausbreiten von Flüssigsubstrat außerhalb des Anlagengeländes zu verhindern. Gemäß AwSV ist ab 01.08.2022 eine Umwallung gefordert.

Ersthelfer

Es werden Mitarbeiter in der Ersten Hilfe ausgebildet und nehmen kontinuierlich an Weiterbildungsmaßnahmen teil.

7 **Anhänge**

Ifd. Nr.	Anhang
Ank. A	Auswirkungsanalyse

A Auswirkungsanalyse

6.2.2 Ausbreitungsbetrachtungen

Anlagen:

- 6.2.2 Anhang A-1-Stoerfallkonzept-Auswirkungsanalyse-Schwerin Süd-20260225.pdf

Anhang A**zum
Konzept zur Verhinderung von Störfällen
§8 12. BImSchV****Auswirkungsanalyse****zur Ermittlung von angemessenen Abständen
mittels Ausbreitungs- und Auswirkungsberechnungen**

Projekt: Heizkraftwerk Schwerin-Süd

Standort: Straße: Pampower Straße 50
PLZ, Ort: 19061 Schwerin

Auftraggeber/Betreiber: Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG
und
BioEnergie Schwerin GmbH

Bearbeiter: TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG
Trelleborger Straße 15
18107 Rostock

Auftragsnummer: 8124691584-100
Berichtsnummer: 8124691584-100-01

Sachverständiger: [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
Email: [REDACTED]

Das vorliegende Dokument umfasst 49 Textseiten. Eine Vervielfältigung bedarf der Zustimmung des Auftraggebers (Betreiber) und der TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG.

Rostock, 24.02.2026

Headquarters
TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

Grosse Bahnstrasse 31
22525 Hamburg, Germany

Phone: +49 40 8557-0
Fax: +49 40 8557-2295
info@tuev-nord.de
tuev-nord.com/en

**Chairman of the Supervisory
Board**
Jürgen Himmelsbach

Registration Office
Amtsgericht Hamburg
HRA 102137
VAT No.: DE 243031938
Tax No.: 27/628/00031

General Partner
TÜV NORD Systems
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hamburg

Registration Office
Amtsgericht Hamburg
HRB 88330

Managing Directors
Dr. Ralf Jung (CEO)
Jan Radtke

Commerzbank AG, Hamburg
BIC (SWIFT-Code): COBADEFFXXX
IBAN-Code: DE73 2004 0000 0405 6222 00

Deutsche Bank, Hannover
BIC (SWIFT-Code): DEUTDE2HXXX
IBAN-Code: DE90 2507 0070 0026 3640 00

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung	3
1.1 Veranlassung	3
1.2 Aufgabenstellung	3
2 Verwendete Unterlagen und Erkenntnisquellen	5
3 Analyse möglicher Gefahren für die Umgebung und Nachbarschaft.....	7
3.1 Schutzbedürftige Gebiete – Definition.....	7
3.2 Beschreibung der Umgebung des Betriebsbereiches	11
4 Bildung von Störfall-Szenarien anhand der Anlagenausführung	14
4.1 Art des Störfalles	14
4.2 Anlagenbeschreibung im Hinblick auf mögliche Gefahrenpotentiale	15
4.3 Festlegung des stofflichen Störfallpotentiales	15
4.4 Festlegung zu betrachtender Anlagenteile	16
4.5 Festlegung des Anlagenteils mit dem höchsten Störfallpotential anhand der Stoffmenge	17
4.6 Festlegung der Leckagequelle und Leckgröße	18
4.7 Darstellung des Szenarios einer Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge an Biogas.....	19
5 Beschreibung der Berechnungsgrundlagen.....	20
5.1 Vorgehen und Programmvorstellung	20
5.2 Auswahl der anzuwendenden Berechnungsmodelle zur Ausbreitungsberechnung	21
5.3 Auswahl der Randbedingungen und Eingabeparameter	22
6 Berechnungen.....	28
6.1 Szenario1: Gasfreisetzung durch Dachhautleckagen.....	28
6.1.1 Ergebnisse für Explosionsgefährdungen im Szenario 1	30
6.1.2 Ergebnisse für toxische Gefährdungen im Szenario 1	32
6.2 Szenario 2: Zündung der Biogaswolke im Dennoch-Störfall.....	34
6.2.1 Ergebnisse der Explosionsdruckberechnung im Szenario 2	37
6.2.2 Ergebnisse der Wärmestrahlungsauswirkungen durch Zündung der Biogaswolke im Szenario 2	39
7 Schlussfolgerungen.....	47

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Die Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG (EVS) und die BioEnergie Schwerin GmbH (BioE) betreiben mehrere Funktionseinheiten, darunter eine Biogasanlage, auf einem zusammenhängenden Anlagenkomplex, zur Erzeugung von Elektrizität und Fernwärme und zur regionalen Verteilung.

Der gesamte Anlagenbereich wird im Folgenden unter der Bezeichnung Heizkraftwerk Schwerin-Süd aufgeführt.

Aufgrund des Auftretens gefährlicher Stoffe fällt das Heizkraftwerk Schwerin-Süd unter den Geltungsbereich der 12. Bundes-Immissionsschutzverordnung (12. BImSchV, Störfallverordnung) und ist als ein Betriebsbereich der unteren Klasse gemäß §2 Abs. 2 der Störfallverordnung anzusehen.

Im Zuge der Einhaltung des Störfallrechts, ist die Ermittlung eines angemessenen Sicherheitsabstandes gemäß §50 in Verbindung mit §3 Abs. 5c BImSchG mittels rechnerischer Verfahren gefordert.

Durch die vorliegende Abstandsermittlung ist es möglich Angaben zu den Auswirkungen zu machen, welche sich aus größeren Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebes bzw. Störfällen ergeben können. Es kann somit die Fragestellung beantwortet werden, ob ein schutzbedürftiges Objekt aufgrund der Auswirkungen von Störfällen und Dennoch-Störfällen im Heizkraftwerk Schwerin-Süd negativ beeinflusst werden.

Als Grundlage für die Betrachtung dienen die Leitfäden KAS 18 /7/ und KAS 32 /8/ der Kommission für Anlagensicherheit. Diese geben Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung – Umsetzung des § 50 BImSchG.

1.2 Aufgabenstellung

Die TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG, Geschäftsstelle Rostock, nachfolgend TÜV NORD genannt, wurde durch die Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG mit der rechnerischen Abstandsermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes gemäß §50 in Verbindung mit §3 Abs. 5c BImSchG, mittels rechnerischer Verfahren, durch einen nach §29b Bundes-Immissionsschutzgesetz bekanntgegebenen

Sachverständigen beauftragt. Als Grundlage der Ermittlung sollen die Leitfäden KAS 18 /7/ und KAS 32 /8/ herangezogen werden.

Durch die beauftragten Untersuchungen können Detailkenntnisse über Entfernungen gewonnen werden, in welchen nicht mehr mit einer Gefährdung bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs zu rechnen ist.¹ Dabei werden die im Heizkraftwerk Schwerin-Süd vorkommenden störfallspezifischen Faktoren zur Ermittlung des angemessenen Sicherheitsabstandes gemäß §3 Abs. 5c BImSchG und zur Berechnung angewendet.

Die im Leitfaden KAS 18, Abs. 3.1 empfohlenen Entfernungsangaben² können somit eingehalten bzw. wenn das untersuchte Gefährdungspotential des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd es zulässt, unterschritten werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass nur die Einflüsse untersucht werden, welche gesundheitsbeeinträchtigende Wirkungen auf Personen in den angrenzenden bewohnten Flächen und Wohnbebauungen haben. Geruchs- und Schallemissionen wurden ggf. in separaten Stellungnahmen untersucht und sind nicht Bestandteile der vorliegenden Auswirkungsanalysen.

¹ Sog. angemessener Abstand

² Sog. Achtungsabstände

2 Verwendete Unterlagen und Erkenntnisquellen

Folgende Verordnungen und Richtlinien werden u.a. als Erkenntnisquelle in ihren jeweils aktuellsten Fassungen verwendet:

- /1/ Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) mit Verordnungen (BImSchV)
- /2/ 12. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (12.BImSchV) – Störfall-Verordnung
- /3/ VDI 3783 Blatt 1 – Ausbreitung von störfallbedingten Freisetzen – Sicherheitsanalyse
- /4/ VDI 3945 Blatt 3 - Ausbreitungsmodelle - Partikelmodell
- /5/ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz; Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft ; 2002
- /6/ TNO – Yellow Book
- /7/ Leitfaden KAS 18 (ersetzt SFK/TAA – GS – 1) - Empfehlungen für Abstände zwischen Betriebsbereichen nach der Störfall-Verordnung und schutzbedürftigen Gebieten im Rahmen der Bauleitplanung - Umsetzung § 50 BImSchG; 11/2010
- /8/ Leitfaden KAS 32 – Arbeitshilfe - Szenarienspezifische Fragestellungen zum Leitfaden KAS-18; 2. Fassung 11/2015
- /9/ Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung; März 2004; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)

Als Grundlage der Abstandsbetrachtung und der dazu gehörigen Berechnung standen den Sachverständigen folgende Unterlagen und Informationen zur Verfügung:

- /U1/ Konzept zur Verhinderung von Störfällen; für den Betriebsbereich Heizkraftwerk Schwerin-Süd; Mitwirkung des TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG; Auftragsnummer: 8113736381; Revision 0.0 ; Stand: 10.11.2022
- /U2/ Erläuterungsbericht; Ersteller: Niersberger Wohn- und Anlagenbau GmbH & Co.KG; Stand: 13.01.2026

Weitere Informationen wurden per E-Mail-Verkehr am 09.02.2026 übermittelt.

Weiterhin wurden folgende Informationsquellen herangezogen:

- /I1/ GESTIS Stoffdatenbank (Stand 04.12.2013)
 (<http://www.dguv.de/ifa/Gefahrstoffdatenbanken/GESTIS-Stoffdatenbank/index.jsp>)
- /I2/ Sicherheitsdatenblatt Biogas und Information BIOGAS der BG Chemie vom
 07.01.2019
- /I3/ ProNuSs 9 (Version 9) – Programmbeschreibung

3 Analyse möglicher Gefahren für die Umgebung und Nachbarschaft

3.1 Schutzbedürftige Gebiete – Definition

Die Analyse möglicher Gefahren für die Umgebung und Nachbarschaft erfordert vorwiegend eine Identifizierung und Definition von möglichen Schutzziele in der Umgebung. Auftragsgemäß sollen mögliche Auswirkungen auf schutzbedürftige Gebiete entsprechend §50 BImSchG untersucht und beurteilt werden.

Die textliche Fassung des §50 BImSchG erläutert nicht eindeutig was als schutzbedürftiges Gebiet zu bewerten ist. Daher wird im Folgenden die ergänzende Definition des Leitfadens KAS18 /7/, welcher zur Umsetzung § 50 BImSchG heranzuziehen ist, angewendet:

Quelle: KAS 18, Abs. 2.1.2:

„Folgende Gebiete, Nutzungen und/oder Objekte sind als schutzbedürftig i. S. d. Vorschrift einzustufen:

- a) *Baugebiete i. S. d. BauNVO, mit dauerhaftem Aufenthalt von Menschen, wie Reine Wohngebiet (WR), Allgemeine Wohngebiete (WA), Besondere Wohngebiete (WB), Dorfgebiete (MD), Mischgebiete (MI) und Kerngebiete (MK), Sondergebiete (SO), sofern der Wohnanteil oder die öffentliche Nutzung überwiegt, wie z. B. Campingplätze, Gebiete für großflächigen Einzelhandel, Messen, Schulen/Hochschulen, Kliniken.*
- b) *Gebäude oder Anlagen zum nicht nur dauerhaften Aufenthalt von Menschen oder sensible Einrichtungen, wie*
 - *Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke, wie z. B. Schulen, Kindergärten, Altenheime, Krankenhäuser,*
 - *öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr, z. B. Einkaufszentren, Hotels, Parkanlagen. Hierzu gehören auch Verwaltungsgebäude, wenn diese nicht nur gelegentlich Besucher (z. B. Geschäftspartner) empfangen, die der Obhut der zu besuchenden Person in der Weise zuzuordnen sind, dass sie von dieser Person im*

Alarmierungsfall hinsichtlich ihres richtigen Verhaltens angehalten werden können.

- c) *Wichtige Verkehrswege z. B. Autobahnen, Hauptverkehrsstraßen, ICE-Trassen. Was wichtige Verkehrswege sind, hängt letztendlich von deren Frequentierung ab. Orientierungswerte zur Einstufung von Verkehrswegen finden sich in Ref. Nr. B 18 der „Fragen und Antworten zur Richtlinie 96/82/EG (Seveso-II-Richtlinie)“. Sie dienen als Orientierungshilfe zur Auslegung der Richtlinie zur Beherrschung der Gefahren bei Unfällen mit gefährlichen Stoffen. Sie sind jedoch nicht verpflichtend und schließen eine andere vernünftige Auslegung nicht aus*

Des Weiteren bezieht sich §50 BImSchG auch auf unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete. Wogegen der Leitfaden KAS 18 das Schutzziel Mensch als Voraussetzung beinhaltet.

Eine weitere Definition findet sich in § 3 Abs. 5d BImSchG:

„(5d) Benachbarte Schutzobjekte im Sinne dieses Gesetzes sind ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete, öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete, Freizeitgebiete, wichtige Verkehrswege und unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete.“

Deren Definitionsgrenzen wurden im LAI Beschluss „Hinweise und Definitionen zum angemessenen Sicherheitsabstand nach § 3 Abs. 5c BImSchG“ vom 13.09.2022 detaillierter wiedergegeben:

Ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete

Gemäß LAI Beschluss „Hinweise und Definitionen zum angemessenen Sicherheitsabstand nach § 3 Abs. 5c BImSchG“ vom 13.09.2022

„Ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete im Sinne des § 3 Absatz 5d BImSchG sind Gebiete, in denen die Größe der dem Wohnen dienenden Nutzungseinheiten insgesamt mehr als 5 000 m² Bruttogrundfläche beträgt, soweit Landesbaurecht nichts anderes bestimmt.

Einzelne Wohngebäude werden in der Regel nur dann erfasst, wenn sie einem Wohngebiet vergleichbare Dimensionen aufweisen.“

Öffentlich genutzten Gebäude und Gebiete

Gemäß LAI Beschluss „Hinweise und Definitionen zum angemessenen Sicherheitsabstand nach § 3 Abs. 5c BImSchG“ vom 13.09.2022

„Öffentlich genutzte Gebäude und Gebiete im Sinne des § 3 Absatz 5d BImSchG sind bauliche Anlagen, die öffentlich zugänglich sind und die für die gleichzeitige Nutzung durch mehr als 100 Besucher bestimmt sind soweit Landesbaurecht nichts anderes bestimmt.

- *Hierzu können Gebäude oder Anlagen zum nicht nur dauerhaften Aufenthalt von Menschen oder sensible Einrichtungen, wie:*
- *Anlagen für soziale, kirchliche, kulturelle, sportliche und gesundheitliche Zwecke, wie z. B. Schulen, Kindergarten, Altenheime, Krankenhäuser,*
- *Öffentlich genutzte Gebäude und Anlagen mit Publikumsverkehr, z. B. Einkaufszentren, Verbrauchermärkte, Schnellrestaurants, Parkanlagen, Flughafenterminals, Bahnhöfe oder Busbahnhöfe gehören.*

Hierzu gehören auch Verwaltungsgebäude, wenn diese nicht nur gelegentlich Besucher (z. B. Geschäftspartner) empfangen. Soweit Besucher der Obhut der zu besuchenden Person in der Weise zuzuordnen sind, dass sie von dieser Person im Alarmierungsfall hinsichtlich ihres richtigen Verhaltens angehalten werden können, handelt es sich nicht um ein öffentliches Gebäude.

Freizeitgebiete

Gemäß LAI Beschluss „Hinweise und Definitionen zum angemessenen Sicherheitsabstand nach § 3 Abs. 5c BImSchG“ vom 13.09.2022

„Freizeitgebiete sind Gebiete, die der Erholung dienen. In Art. 13 Abs. 2 der Seveso-III-Richtlinie wird der Begriff Erholungsgebiete benutzt. Freizeitgebiete im Sinne des § 3 Absatz 5d BImSchG sind Gebiete, die dazu bestimmt sind, von einer unbestimmten Anzahl von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden und in denen sich regelmäßig mehr als 100 Personen gleichzeitig aufhalten. Dazu können unter anderem Flächen für Volksfeste, Jahrmärkte oder Musikkonzerte sowie

- *Gelände für Freilichtveranstaltungen,*
- *Sportplätzehofene,*
- *Autokinos,*
- *Freizeitparks,*
- *Vergnügungsparks,*
- *Abenteuer-Spielplätze (Robinson-Spielplätze, Aktiv-Spielplätze),*
- *Kinderspielplätze*

- Sonderflächen für Freizeitaktivitäten, z.B. Grillplätze,
- Campingplätze
- Kleingartengebiete
- Badeplätze,
- Sommerrodelbahn
- (Aufzählung in Anlehnung an Ziffer 1 der Freizeitlärm-Richtlinie der LAI vom 06.03.2015) zählen.“

Wichtige Verkehrswege

Gemäß LAI Beschluss „Hinweise und Definitionen zum angemessenen Sicherheitsabstand nach § 3 Abs. 5c BImSchG“ vom 13.09.2022

„Der Vorschlag der Kommission (FAQ zu Dir. 2012/18/EC-Seveso-III vom 1.3.2016, No. 5, Ref. 034), an dem die Mitgliedstaaten inklusive Deutschland mitgearbeitet haben, kann herangezogen werden. Der Kommissionsvorschlag lautet: „Die praktische Bewertung eines Verkehrsweges als „wichtiger Verkehrsweg“ ist immer von den individuellen Gegebenheiten abhängig, da die Verteilung der Verkehrsdichte stark schwanken kann. Verkehrsdichten unterhalb der folgenden Werte sollten nicht als „wichtige Verkehrswege“ betrachtet werden.

- Straßen mit weniger als 10.000 PKW in 24 Stunden,
- Schienenwege mit weniger als 50 Personenzügen in 24 Stunden

Verkehrswege mit Verkehrsdichten oberhalb der folgenden Werte sollten jedenfalls als „wichtige Verkehrswege“ betrachtet werden:

- Autobahnen (zulässige Höchstgeschwindigkeit > 100 km/h) mit mehr als 200.000 PKW in 24 Stunden oder mehr als 7.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde,
- Andere Straßen (zulässige Höchstgeschwindigkeit < 100 km/h) mit mehr als 100.000 PKW in 24 Stunden oder mehr als 4.000 PKW in der verkehrsreichsten Stunde,
- Schienenwege mit mehr als 250 Personenzügen in 24 Stunden oder mehr als 60 Personenzügen in der verkehrsreichsten Stunde (beide Fahrtrichtungen).

Flughäfen sollten jeweils gesondert bewertet werden.“ Terminals von Flughäfen oder Kreuzfahrtschiffen, Schiffshäfen und Bahnhöfe gelten nicht als wichtige Verkehrswege, sondern ggf. als öffentlich genutzte Gebäude. Bei der in vielen Fällen erforderlichen Einzelfallbetrachtung ist das Schutzgut Mensch und nicht die allgemeine oder wirtschaftliche Bedeutung des Verkehrswegs maßgeblich.“

Unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle bzw. besonders empfindliche Gebiete

Gemäß LAI Beschluss „Hinweise und Definitionen zum angemessenen Sicherheitsabstand nach § 3 Abs. 5c BImSchG“ vom 13.09.2022

Unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle bzw. besonders empfindliche Gebiete im Sinne von § 3 Abs. 5d BImSchG sind folgende Gebiete, sofern sie zu Betriebsbereichen benachbart sind, sich demnach außerhalb des Betriebsbereichs befinden:

- 1. Natura 2000-Gebiete gemäß §§ 31, 32 BNatSchG,*
- 2. Naturschutzgebiete gemäß § 23 BNatSchG,*
- 3. Nationalparke, nationale Naturmonumente gemäß § 24 BNatSchG,*
- 4. Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten gemäß § 25 BNatSchG,*
- 5. gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG, sofern sie Gebietscharakter besitzen.*

Nicht zu den unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvollen bzw. besonders empfindlichen Gebieten im Sinne des § 3 Abs. 5d BImSchG gehören folgende Schutzgebiete des BNatSchG:

- 6. Naturschutzdenkmäler gemäß § 28 BNatSchG,*
- 7. Landschaftsschutzgebiete gemäß § 26 BNatSchG,*
- 8. Naturparke gemäß § 27 BNatSchG,*
- 9. Geschützte Landschaftsbestandteile gemäß § 29 BNatSchG,*
- 10. Gebiete, die gemäß Landesbiotopkataster als naturschutzwürdig eingestuft sind, sofern sie nicht zu 5. zählen,*
- 11. Schutzgebiete, die aufgrund regionaler oder internationaler Abkommen und Programme ausgewiesen wurden*

3.2 Beschreibung der Umgebung des Betriebsbereiches

Zur Untersuchung möglicher Einwirkungen auf die Nachbarschaft, sind zunächst eine Betrachtung der näheren Umgebung, sowie die Identifizierung möglicher Schutzziele notwendig. Die Definition der Schutzziele richtet sich dabei nach dem Leitfaden KAS18, Abs. 2.1.2.

Anmerkung:

Alle erwähnten Abstandsangaben beziehen sich auf den äußeren Radius des nächstgelegenen Gasbehälters/Fermenters zum jeweiligen Objekt/Gebäude.

Abstandsbetrachtungen zu außerbetrieblichen Gebäuden/Objekten

Der Standort des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd befindet sich südlich der Landeshauptstadt Schwerin, in einem gewerblich geprägten Umfeld.

In östlicher Richtung grenzt das Gelände eines Klärwerkes nach ca. 100 m an den Standort an. In südwestlicher Richtung sind weitere gewerblich genutzte Objekte anzufinden. Darunter ein Betonwerk, eine Baumaschinenvermietung und ein Stahlbearbeitungswerk. Diese Objekte sind nicht als schutzbedürftig im Sinne §50 BImSchG einzustufen.

Die nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauungen werden mit Einfamilienhäuser, beginnend ab ca. 80 m nordwestlicher Richtung erreicht. Diese sind der Stadt Schwerin zugehörig und befinden sich in deren Randbereich. In gleicher Richtung werden dahinterliegend weitere Wohnhäuser in höherer Besiedlungsdichte anzufinden.



Abbildung 1: Standort des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd
[Quelle: Google Maps 2026, ohne Maßstab]

Abstandsbetrachtungen zu Verkehrsflächen

Die Zufahrt erfolgt aus südlicher Richtung. Direkt an der südöstlichen Anlagengrenze verläuft die Bundesstraße B321. Ob dieser Verkehrsweg als schutzbedürftig einzustufen wäre, ist abhängig der Fluktuation. Diese Einstufung wird vorgenommen, wenn sich herausstellt, dass die Bundesstraße B321 innerhalb der errechneten Gefährdungsbereich befindet.

Unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes besonders wertvolle bzw. besonders empfindliche Gebiete

Besonders empfindliche Gebiete unter dem Gesichtspunkt des Naturschutzes sind im mittleren Umfeld < 500 m nicht anzufinden.

Zusammenfassung

Als nächst gelegenes Schutzziel mit der geringsten Entfernung zu einem sicherheitsrelevanten Anlagenteil, wird die bereits erwähnte

- Wohnbebauungen in ca. 80 m Richtung Nordwesten (NW)

identifiziert. Dieses Gebäude der Ortschaft Schwerin zugehörig. Dahinterliegend sind weitere Wohnbebauungen angesiedelt.

4 Bildung von Störfall-Szenarien anhand der Anlagenausführung

4.1 Art des Störfalles

Die Analyse im vorliegenden Anhang A basiert auf die bekannte Anlagenkonzeption aus Abschnitt 3 des zugehörigen Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen („Störfallkonzept“) nach §8 Störfallverordnung. Die Ausführung, Betriebsweise und Lagerarten des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd werden zur Bildung von Dennoch-Störfallablaufszenarien unter real vorliegenden Bedingungen als Detailkenntnisse und störfallspezifische Faktoren herangezogen.

Im Rahmen dieser Einzelfallbetrachtungen werden die Auswirkungen untersucht, die zu erwarten sind, wenn trotz störfallverhindernden und –auswirkungsbegrenzenden Maßnahmen³ im Heizkraftwerk Schwerin-Süd sog. Dennoch-Störfälle auftreten. Diese Szenarien wurden in Konvention mit den im Leitfaden KAS 32 /8/ und den im Abschnitt 3.2 des Leitfadens KAS 18 /7/ beschriebenen Randbedingungen erarbeitet.

Definition von Dennoch-Störfällen:

„Unter Dennoch-Störfällen werden Störfälle verstanden, die von vernünftigerweise auszuschließenden Gefahrenquellen ausgehen und deren Eintritt daher durch störfallverhindernde Maßnahmen nach § 3 Abs. 1 StörfallV in der Regel nicht verhindert werden kann.“ /SFK-GS 26/

In den vorliegenden Untersuchungen wird zur Quantifizierung möglicher Gefahren von solchen Szenarien Gebrauch gemacht, da durch die Verwendung von Dennoch-Störfällen die größtmöglichen Auswirkungen abgeschätzt werden können. Somit wird eine sehr konservative Betrachtungsweise ermöglicht. Zudem ist diese Untersuchung konform zum Leitfaden KAS 18.

In Zuge dieser Untersuchungen werden quantitative Berechnungen unabhängig von Eintrittswahrscheinlichkeiten vorgenommen.

³ Gegenmaßnahmen nach § 3 Abs. 1 und § 3 Abs. 3 StörfallV

4.2 Anlagenbeschreibung im Hinblick auf mögliche Gefahrenpotentiale

Im Heizkraftwerk Schwerin-Süd wird in gasdichten Gärbehältern, in einem mesophilen Vergärungsverfahren aus nachwachsenden Rohstoffen brennbares Biogas gewonnen, welches anschließend in Blockheizkraftwerken (BHKW) energetisch verwertet wird, um Strom und Wärme zu erzeugen. Das Biogas wird vor der Verwertung in den Dachhauben der Gärbehälter und einem externen Gasspeicher zwischengelagert.

Zusätzlich erfolgt die Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie durch die Kraftwerksanlagen. Dazu wird Heizöl (HEL) als Ersatzbrennstoff verwendet und in einem Flachbodentank gelagert.

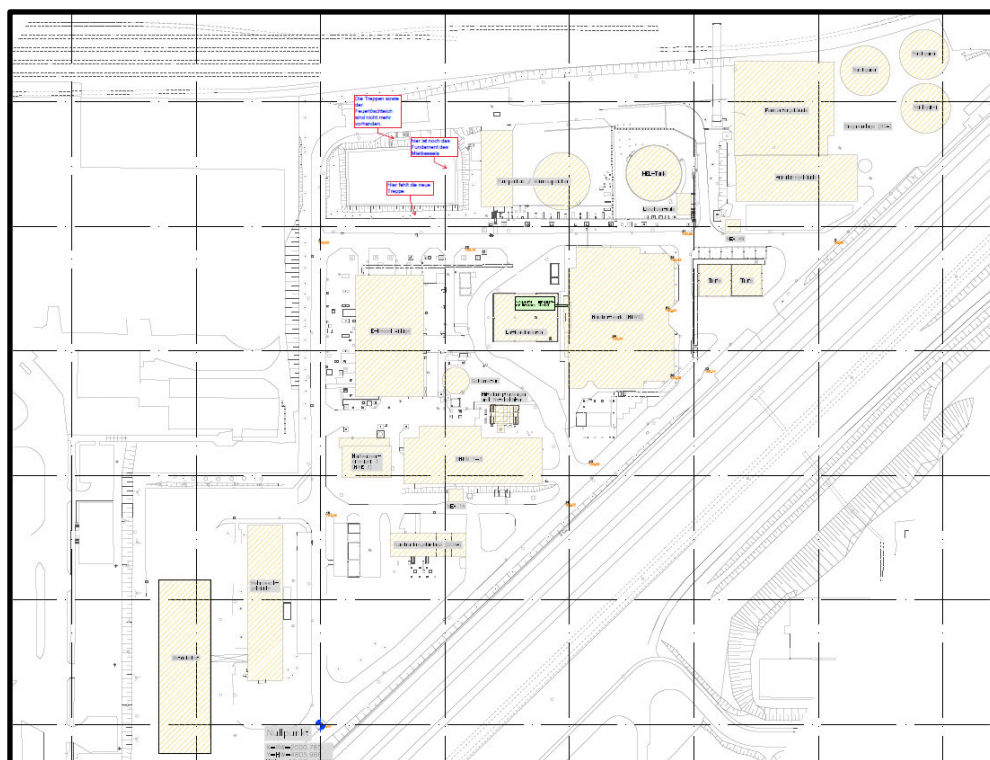


Abbildung 2: Betriebsgelände - Heizkraftwerkes Schwerin-Süd
/Quelle: Lageplan; Zeichn.-Nr.: 494VP3000001; Stand: 26.08.2020/

4.3 Festlegung des stofflichen Störfallpotentials

Ausgehend der notwendigen Betrachtung eines größeren Störfalles mit möglichen Einwirkungen auf die Umgebung ist hier primär das stoffliche Störfallpotential des zuvor freigesetzten Stoffes zu betrachten.

In den im Störfallkonzept Abschnitt 4.6 ermittelten sicherheitsrelevanten Anlagenteilen (SRA) sind die Stoffe Biogas und Heizöl, als gefährliche Stoffe gemäß §2 Pkt. 4 Störfall-Verordnung, enthalten. Daher sind aufgrund der Anlagencharakteristik des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd insbesondere diese Stoffe als störfallrelevante Stoffe auf dem Betriebsgelände einzustufen:

- Biogas
- Diesel/Heizöl

Die Stoffdaten dieser Stoffe werden im Abschnitt 4.3.1 des Konzeptes zur Verhinderung von Störfällen /U1/ genauer beschrieben. Es wird an dieser Stelle darauf verwiesen

Trotz der höheren Lagermenge an Heizöl, ist das Störfallauswirkungspotential vom Biogas größer als vom Heizöl. Dies ist bedingt durch die toxischen Anteile im Biogas und der Tatsache, dass sich der gasförmige Stoff leichter ausbreiten kann. Zudem die Lagerart beim Biogas durch eine flexible Foliendachhaube störfallanfälliger als bei dem Heizöltank.

Somit geht das stoffliche Störfallpotential auf dem Heizkraftwerk Schwerin-Süd primär vom Stoff Biogas aus.

4.4 Festlegung zu betrachtender Anlagenteile

Bei der Bildung solcher Szenarien werden primär die bereits im Störfallkonzept; Abschnitt 4.6 ermittelten sicherheitsrelevanten Anlagenteile betrachtet, da hier die größten Störfallauswirkungen zu erwarten sind.

Als Sicherheits-Relevante-Anlagenteile (SRA) aufgrund ihres Stoffinhaltes wurden innerhalb des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd im Konzept zur Verhinderung von Störfällen Abschnitt 4.6 die

- Grubenspeicherfermenter 1,
- Grubenspeicherfermenter 2,
- Grubenspeicherfermenter 3,
- Externer Gasspeicher,
- Heizöltank,

ermittelt. Aus diesen Anlagenteilen können brennbare und explosionsfähige Stoffe in flüssiger oder gasförmiger Form austreten, welche die Gesundheit von Beschäftigten sowie die Umwelt nachteilig beeinflussen können. Welche dieser Anlagenteile das größte Störfallpotential besitzen wird folgend ermittelt.

Die Grubenspeicherfermenter bestehen aus einem zylinderförmigen Mantel aus Stahlbeton. Der Gasraum ist zur Umwelt im Normalbetrieb mit einem Foliendach abgedeckt. Das Biogas sammelt sich zwischen dem Substratspiegel und dem Dach in den Behältern. Das Foliendach wird mit einer umlaufenden Klemmschiene an der Behälterkrone gasdicht befestigt.

Der Heizöltank ist ebenfalls zylindrisch, jedoch aus Stahlelementen mit einem festen metallischen Dach ausgeführt.

Bei dem externen Gasspeicher handelt es sich in nächster Näherung um ein halbkugelförmiges Gasspeicherfoliendach ohne zylindrischen Mantel. Wie bei den Grubenspeicherfermentern besteht das Gasspeicherfoliendach aus zwei übereinanderliegenden Folien, welche einen Zwischenraum bilden. Dieser Zwischenraum wird ebenfalls mit einem Tragluftgebläse unter einen konstanten geringen Überdruck gehalten. Anders als bei den Grubenspeicherfermentern werden beide Folien nicht an der Behälterkrone, sondern an der Bodenplatte in Bodennähe gasdicht mit einer umlaufenden Klemmschiene befestigt.

Welcher der aufgeführten Behälter das größere Störfallpotential besitzt, wird in folgenden Abschnitten ermittelt.

4.5 Festlegung des Anlagenteils mit dem höchsten Störfallpotential anhand der Stoffmenge

Die umfängliche Betrachtung eines größeren Störfalles mit möglichen Einwirkungen auf die Umgebung erfordert zudem die Annahme der Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge (GZM) des Stoffes mit dem höchsten stofflichen Gefahrenpotential auf dem Anlagengelände.

Die GZM an Biogas ist nach Analyse der aktuell vorliegenden Anlagenkonzeption im externen Gasspeicher anzufinden.

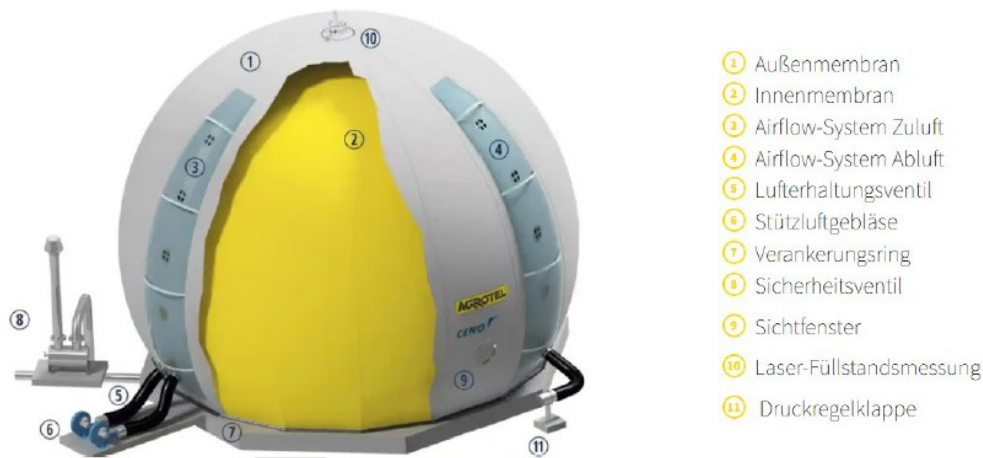


Abbildung 3: externer Gasspeicher; Quelle: /U2/

4.6 Festlegung der Leckagequelle und Leckgröße

Zur Untersuchung eines größeren Störfalles muss die Leckagequelle der Stofffreisetzung anhand anlagenspezifischer Faktoren festgestellt werden. Das Biogas ist zusammenhängend in großer Masse in den Gärbehältern und dem externen Gasspeicher vorhanden und wird durch eine Folien-Dachhaube von der Umgebung getrennt.

Eine größere Leckage einer Gasspeicherfolie, welche die Abgrenzung eines größeren Speichervolumens an störfallrelevanten Stoffen zur Umgebung darstellt, ist im Lebenszyklus einer Biogasanlage nicht vollkommen auszuschließen. Dabei kann ein Riss der Folie angenommen werden. Auch kann unterstellt werden, dass die Randbefestigung die Folie nicht mehr am Rand der Behälterkrone halten kann und somit ein Öffnungsquerschnitt freigelegt wird.

Abschließend muss zur Auswirkungsberechnung ein hypothetischer Öffnungsquerschnitt an der Folienhaube angenommen werden. Im anzuwendenden Leitfaden KAS 32 /8/ sind zwei verschiedene Öffnungsquerschnitte an Foliendachhauben zu Prognostizierung von Störfallauswirkungen vorgegeben. Dabei wird unterschieden in einer Befestigung mit einer Klemmschiene und der Befestigung durch einen Klemmschlauch.

Bei einer Klemmschlauchbefestigung ist aufgrund der höheren Wahrscheinlichkeit eines Versagens, ein größerer Öffnungsquerschnitt im Leitfaden KAS 32 vorgeschrieben. Im vorliegenden Fall des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd wird eine Klemmschienenbefestigung dem externen Gasspeicher angewendet.

In Übereinstimmung mit dem Leitfaden KAS 32 /8/ ist folgende Leckgröße zu unterstellen:

- 3 m x 0,2 m Größe (0,6 m²) in der Dachhaut des externen Gasspeichers

Diese Dimension ist gemäß Leitfaden KAS 31 /8/ anzusetzen. Mit der größten Gasmenge und einem Gasspeicherdach, besitzt der externe Gasspeicher damit das größte Störfallpotential auf der Anlage.

4.7 Darstellung des Szenarios einer Freisetzung der größten zusammenhängenden Menge an Biogas

Bei der Szenarienbildung wird konservativ ungünstig unterstellt, dass größere Mengen an Biogas als gefährlicher Stoff, unkontrolliert in die Umgebung austreten. Es wird daher die Freisetzung von Biogas mit toxischen und explosionsfähigen Bestandteilen untersucht.

So wird nach Feststellung des gefährlichsten beteiligten Stoffes, sowie der GZM und der Identifikation der Leckagequelle, in Übereinstimmung mit dem Leitfaden KAS 32 /8/ folgendes Szenario untersucht:

- Biogas wird durch ein definiertes Leck von 3 m x 0,2 m Größe (0,6 m²) in der Dachhaut des Gasspeichers kontinuierlich freigesetzt.

Abbildung 4 stellt einen Gasspeicher exemplarisch dar.



Abbildung 4: Beispiel Gasspeicher – Quelle: Fermatop

5 Beschreibung der Berechnungsgrundlagen

5.1 Vorgehen und Programmvorstellung

Zur Untersuchung muss zunächst berechnet werden,

1. Welcher Ausflussmassestrom gebildet wird,
2. welche Entfernungen eine kritische toxische Atmosphäre erreichen kann
3. welche Entfernungen die explosionsfähige Atmosphäre erreichen kann

und darauffolgend

4. wie hoch der mögliche Explosionsdruck sein kann
5. die auftretende Wärmestrahlungsentwicklung in einem unverdämmten Wolkenbrand

Primärer Bestandteil der Abstandsbetrachtung ist die Ausbreitungsberechnung der freigesetzten Gaswolke, in welcher Konzentrationen von toxischen und brennbaren Bestandteilen vorhanden sind.

In Folge dessen können einerseits die toxischen Risiken und andererseits die Gefährdungen durch die räumliche Ausdehnung einer explosionsfähigen gefährlichen Atmosphäre als Funktion des Abstandes zur Freisetzungsquelle dargestellt werden. Zusätzlich werden die Druckwellenauswirkungen und Wärmestrahlungsbelastungen einer möglichen Zündung der freigesetzten Gaswolke betrachtet und dargelegt.

Die Ausbreitung von freigesetzten Gasen und deren Auswirkungen erfolgt mit dem Programm ProNuSs in der Version 9.

Diesem Programm ist zur Berechnung der Gasausbreitung die Richtlinie VDI 3783 implementiert. Die Berechnungen der Auswirkungen des Explosionsdruckes einer Biogas-Gaswolkenexplosion erfolgt nach dem international anerkannten TNO-Multi-Energy-Modell. Die Berechnungen der explosionsfähigen Masse wird nach dem Lagrange'schen Partikelmodell berechnet.

5.2 Auswahl der anzuwendenden Berechnungsmodelle zur Ausbreitungsberechnung

Die Leitfäden der Kommission für Anlagensicherheit KAS 18 /7/ sowie die Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung /2/ empfehlen als Ausbreitungsmodell nach Stand des Wissens das in der VDI Richtlinie 3783 hinterlegte Gaußsche Ausbreitungsmodell.

Die Ausbreitung erfolgt aufgrund von turbulenten Diffusionsvorgängen, welche im Modell der VDI Richtlinie 3783-1 durch die Streuung wiedergegeben werden. Die Gaswolke erfährt nach der Freisetzung aufgrund der Zumischung von Umgebungsluft eine kontinuierliche Verdünnung der Gaskonzentration, bei gleichzeitigem Ansteigen des Wolkenvolumens.

Die Sachverständigen weisen darauf hin, dass Berechnungsergebnisse, welche mit dem Rechenmodell der Richtlinie VDI 3783-Blatt 1 berechnet wurden, für Entfernungen < 100 m nicht mehr durch experimentelle Ausbreitungsversuche verifiziert sind. Die Ergebnisse für Nahbereiche < 100 m werden durch das verwendete Modell linear interpoliert und stellen Kalkulationen dar, die von der realen Situation abweichen, jedoch als konservativ zu bewerten sind.

Die Anwendung eines Freistrahlmodeselles liefert zu konservative Ergebnisse, da die Außenturbulenz der Anströmung nicht berücksichtigt wird und damit eine zu geringe Einmischung von Luft in den Strahl Berücksichtigung findet. Dies ist am Beginn des Freistrahls mit einer im Vergleich zur Anströmung großen Freistrahlgeschwindigkeit und einem geringen Freistrahldurchmesser gerechtfertigt, jedoch ist davon auszugehen, dass sich die Turbulenz der Anströmung auf den Freistrah auswirkt sobald der Austrittsimpuls abgebaut worden ist.⁴ Entsprechende Berücksichtigung der Turbulenzeinflüsse ist aktuell in der Bearbeitung, jedoch liegen noch keine anwendbaren Vorgaben vor. Damit findet die Freistrahlberechnung in der vorliegenden Untersuchung keine Anwendung.

Die maximale explosionsfähige Masse wird nach dem Lagrange'schen Partikelmodell berechnet, welches in der Richtlinie VDI 3945 Blatt 3 beschrieben ist. Das Lagrange-Ausbreitungsmodell beruht auf einer stochastischen Beschreibung des turbulenten Transports in einem mit mittlerer Windgeschwindigkeit bewegten Koordinatensystem⁵.

⁴ Tü Bd.51 (2010) Nr. 10 - Oktober

⁵ Quelle: VDI 3945 Blatt 3

Es wird zusätzlich darauf hingewiesen, dass die betrachteten Stofffreisetzungen ursachenunabhängig angenommen werden. Somit wird bei den im Folgenden beschriebenen Szenarien nicht betrachtet, ob die Freisetzung verfahrenstechnisch oder durch Eingriffe Unbefugter verursacht wurde.

5.3 Auswahl der Randbedingungen und Eingabeparameter

Ausflussmassestrom

Zur Untersuchung der bei einem Dachhaut-Riss freiwerdenden Gasmenge muss zunächst der Ausflussmassestrom berechnet werden. Dieser wurde unter Berücksichtigung der Ausflussfunktion (C) sowie der Ausflussziffer (K_{dg}) nach der folgenden Beziehung berechnet

$$\dot{m} = \frac{p_0 \cdot A \cdot C \cdot K_{dg}}{3600} \sqrt{\frac{M}{T \cdot Z}} \quad (\text{Gl. 1})$$

Aufgrund des hier angenommen Überdruckes⁶ im Gasraum der Gärbehälter von 13 mbar wird von einem unterkritischen Druckverhältnis ausgegangen. Weiterhin ist die Ausflussziffer zur Berechnung des Ausflussmassestromes relevant. Die Ausflussziffer beschreibt die Geometrie des Lecks. Die liegt i.d.R. zwischen 0,38 (scharfkantig d.h.: hohe Reibungsverluste und verringerter Massestrom) und z.B.: 0,92 (runde Düse d.h.: wenig Reibungsverluste und erhöhter Massestrom). Da für den Riss einer flexiblen Folie keine Werte bekannt sind wird konservativ eine

- Ausflussziffer (K_{dg}) von 1

angenommen. Dies geht auch mit dem Leitfaden KAS 32 konform.

Weiterhin wird davon ausgegangen, dass sich der geringe Überdruck nicht sofort abbaut sondern in einem Zeitfenster konstant bleibt.

Meteorologische Stabilitätsklassen

⁶ Ausgehend des maximalen Druckes im Gasspeicher, welcher durch einen separaten Gasverdichter gehalten wird /Quelle: /U/

Die meteorologischen Stabilitätsklassen haben Einfluss auf die Ausbreitung von Stoffkonzentrationen im Freiraum.

Zur Berechnung ist es möglich aus 3 Stabilitätsklassen zu wählen, um eine Gasausbreitung zu prognostizieren. Die Stabilitätsklassen werden im Wesentlichen von der Temperaturschichtung bestimmt.

Tabelle 1: Stabilitätsklassen

Temperaturschichtung	Beschreibung
indifferent	Gemäßigte Durchmischung
instabil	Starke Turbulenz, schnelle Vermischung
stabil	Keine Durchmischung

In der VDI-Richtlinie 3783 Blatt 1 wird bei einer mittleren Ausbreitungssituation eine indifferente Temperaturschichtung ohne Inversion vorausgesetzt.

Da hier entsprechend dem Leitfaden KAS 18 /7/ von einer mittleren Ausbreitungssituation ausgegangen wird, wird zur weiteren Berechnung für alle Szenarien die Klasse:

- Indifferent

gewählt.

Windgeschwindigkeit

Die häufigste Windgeschwindigkeit als meteorologische Standortbedingungen der hier betrachtenden Anlage kann, unter Angabe der Positionsangaben des World Geodetic System 1984 (WGS 84) für den hier zu untersuchenden Standort, durch das verwendete Berechnungsprogramm ProNuSs v9 ermittelt werden. Dazu greift das Programm auf Erfahrungen bekannter Messdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zur häufigsten Windgeschwindigkeit im Bezugszeitraum 1981-2000 zurück.

WGS Daten des Standortes⁷:

- Länge 53.578392 (Nord)
- Breite 11.395320 (Ost)

⁷ Quelle: Google Maps 2026

Häufigste Windgeschwindigkeit für den hier zu betrachtenden Standort:
(Quelle: ProNuSs v9)

- 2,2 m/s

durchgeführt.

Mit geringerer Windgeschwindigkeit steigt die Gefahr der Aufkonzentration von Gasmen-
gen im Freiraum nach der Freisetzung. Eine Freisetzung der gesamten Gasmenge bei
gleichzeitigem Vorhandensein von nahezu Windstille (1 m/s) und Inversionswetterlage
würde zu höheren Ergebnissen führen, wäre jedoch hinsichtlich der sehr geringen Wahr-
scheinlichkeit des gleichzeitigen Auftretens als exzeptioneller Störfall zu bewerten.

Weitere meteorologische Randbedingungen:

Zur quantitativen Abschätzung der Auswirkungen des Dennoch-Störfalls werden mete-
orologische Randbedingungen gewählt, welche mittlere Ausbreitungssituationen be-
schreiben.

- Umgebungstemperatur: 20 °C
- Witterung: kein Regen

Windrichtung:

Entsprechend der Aufgabenstellung soll eine windrichtungsunabhängige Begutachtung
durchgeführt werden. Damit ist die Ermittlung eines Schutzradius in alle Richtungen
möglich. Durch angrenzende Bebauungen können die ermittelten Entfernungen redu-
ziert werden, da diese Bebauungen als Schutzbarriere dienen können, welche Auswir-
kungen einer Gasfreisetzung eindämmen.

Bodenrauigkeit

Auch die Bodenrauigkeit hat Einfluss auf die Ausbreitung der Gaswolke im Freiraum.
Die Bodenrauigkeit beschreibt die allgemeine Ausbildung des Geländes und den Ein-
fluss der Geländeausbildung auf die Turbulenz der Atmosphäre, welche wiederum die
Verteilung der Gaswolke beeinflusst.

Die Bodenrauigkeit wird als mittlere Rauigkeitslänge für verschiedene Geländetypen
gewählt. Es sind Mittelwerte von $z_0 = 0,2$ m bis $z_0 = 1,2$ m wählbar. Es ist notwendig diese
Wahl an den tatsächlich vorhandenen örtlichen Begebenheiten anzupassen.

Mit Blick auf die Nachbarschaft sind in westlichen bis nördlichen Böschungen und Bodenvertiefungen durch die Bahntrasse, sowie Bewuchs anzufinden. In westlichen bis südlichen Bereichen sind innerbetriebliche Bebauungen anzufinden. Diese können als leichte Strömungshindernisse fungieren und wären mit einer Bodenrauigkeitsklasse von 3 - 5 zu berücksichtigen.

Da mit geringerer Bodenrauigkeit die Ausbreitungsgebiete steigen, wird für zur konservativen Betrachtung unter Berücksichtigung dieser Einflüsse eine Bodenrauigkeitsklasse nach VDI 3783-1 von:

- 3

gewählt. Dies entspricht der mittleren Bodenrauigkeit von:

- $z_0 = 0,5 \text{ m}$

Dies deckt ebenfalls die Ausbreitung in südlicher Richtung ab, da in dieser Richtung ebenfalls geringere Ausbreitungsgebiete zu erwarten sind.

Quellhöhe

Die effektive Quellhöhe beschreibt die Höhendifferenz zwischen der Freisetzungsquelle und der Geländeoberkante der tangierten Fläche, auf welcher die Auswirkungen untersucht werden sollen. Der Wahl der Quellhöhe liegt der Aufbau des Gasspeichers zu Grunde. In diesem Fall sind beide Folien (Gasspeicherfolie und Wetterschutzplane) auf Bodenniveau angebracht. Damit wird die Quellhöhe auf

- 0,5 m üOK

festgelegt.

Quellparameter

(externe Gasspeicher)

- Max. Biogasvolumen:⁸ ca. 4.619 m³

⁸ Herstellerangaben /U4/

- Max. Biogasmenge: ca. 6.005kg⁹
 - davon Biogasmasse in Dachhaube ca. 6.005 kg
 - davon Biogasmasse in Zylinder ca. 0 kg
- max. Durchmesser: 22 m
- Durchmesser Boden: 19,10 m
- Höhe: 16,5 m

Beurteilungswerte toxischer Gefahren

Als Kriterium für die Bewertung toxischer Gefahren wird im Leitfaden KAS 18 /7/ die Verwendung des ERPG-2-Wertes zur Flächennutzungsplanung empfohlen, u.a. da die Expositionsdauer von einer Stunde für die Zielrichtung der Flächennutzungsplanung als ausreichend zu bewerten ist. Da eine Exposition jedoch auch bereits bei kürzerer Dauer unter einer Stunde zu Schädigungen führen kann, wird in dieser Auswirkungsanalyse zusätzlich der AEGL-Wert für 10 Minuten zur Beschreibung der für Menschen gefährlichen Gaskonzentrationen, bei deren Überschreitung mit irreversiblen Schäden zu rechnen ist, als Grenzwert dargestellt. Zudem wird im Bericht der Störfallkommission SFK-GS-28 das AEGL-Konzept als wissenschaftlich ausgewogener als das ERPG-Konzept bewertet.

Zu den AEGL-Werten sind drei Wirkungsstufen in den jeweiligen Expositionszeiträumen bekannt. In Stufe 1 sind Augen- und Nasenreizungen sowie Unwohlsein, aber nicht lebensbedrohende oder andauernde Wirkungen zu erwarten. Stufe 2 beschreibt schwere und irreversible oder andere ernste Gesundheitsbeeinträchtigungen, zudem ist die Fähigkeit zur Flucht beeinträchtigt. In der Stufe 3 können empfindliche Personen lebensbedrohende Gesundheitsschäden erleiden. Im Folgenden wird zur Beurteilung die Wirkungsstufe 2 für die Auswirkungsdauer von 10 Minuten (dem zur Folge: AEGL-2-Wert für 10 Minuten) herangezogen.

Stoffliche Randbedingungen – Schwefelwasserstoffanteil im Biogas:

Toxische Gefährdungen werden primär durch den im Biogas enthaltenen Schwefelwasserstoff (H₂S) als Bestandteil des freigesetzten Biogasvolumens abgeschätzt.

Entsprechend Abschnitt 1.4 des Leitfadens KAS 32 ist für Biogasanlagen, welche überwiegend mit nachwachsenden Rohstoffen betrieben werden als

⁹ Gemäß Entscheidung des Ausschusses der Ländergemeinschaft Immissionsschutz „AISV - Anlagenbezogener Immissionsschutz und Störfallvorsorge“ aus dem Jahr 2011 wird eine Dichte von 1,3 kg/m³ angenommen.

Schwefelwasserstoffgehalt im freigesetzten Biogas ein Wert von 5.000 ppm (0,5 Vol %) zur Berechnung anzusetzen, sofern keine Detailkenntnisse zur Biogaszusammensetzung vorliegen.

Zur Erlangung solcher Detailkenntnisse, wurde für die Zeitdauer von 4 Wochen für die KW15 bis im Jahr 2014, eine Messreihe der Biogaszusammensetzung im Rohgas vorgelegt

Dabei lag die Schwefelwasserstoffkonzentration zwischen 90 und 370 ppm und damit weit unter 5.000 ppm. Dies ist dadurch begründet, dass in der Biogasanlage im Heizkraftwerk Schwerin-Süd die H₂S-Bildung durch die biologische Entschwefelung während des Fermentationsprozesses reduziert wird. Zudem werden nur nachwachsende Rohstoffe eingesetzt, welche eine höhere Schwefelwasserstoffkonzentration nicht erwarten lassen.

Um eventuelle Messfehler oder Fehler in der Entschwefelung sowie schwankende Inputzusammensetzungen oder Witterungseinflüsse zu berücksichtigen, wird ein konservativ hoher Schwefelwasserstoff-Anteil im Rohbiogas von

- max. 1.000 ppm H₂S

herangezogen.

Dies stellt einen weit überhöhten Wert dar, deckt jedoch auch das Szenario eines möglichen, temporären Versagens der Entschwefelungsmaßnahmen ab.

Weitere stoffliche Parameter

- Der Methangehalt beträgt 53 Vol%.
- Der Gasüberdruck beträgt 13 mbar gemäß /U/.
- Temperatur 20° C.

6 Berechnungen

6.1 Szenario1: Gasfreisetzung durch Dachhautleckagen

Im Folgenden werden die Explosions- und die toxischen Gefährdungen durch eine kontinuierliche Biogasfreisetzung aus einem größeren Leck an der Dachhaut des externen Gasspeichers untersucht. Dieser Behälter besitzt aufgrund des größten Gasvolumens und seiner konstruktiven Ausführung das größte Störfallpotential innerhalb der Biogasanlage und stellt damit das größte Gefahrenpotential auf dem Anlagengelände dar.

Dabei wird angenommen, dass zunächst die Wetterschutzplane an dem externen Gasspeicher versagt und anschließend die darunterliegende Gasspeicherhaube ohne Benennung ohne Benennung der Ursache der Ursache aufreißt und somit ein Leck verursacht. Auch ist nicht auszuschließen, dass die Dachhautbefestigung versagt und die Folien nicht mehr an der Behälterkrone halten kann, wodurch ein größerer Öffnungsquerschnitt freigegeben wird.

Es sei darauf hingewiesen, dass das Versagen beider Schutzfolien oder der Befestigung als ein sehr seltenes, aber schon eingetretenes Szenario angenommen werden muss. Dieses soll daher auch zur weiteren Untersuchung herangezogen werden.

Szenario 1: Biogasfreisetzung durch eine größere Dachhautleckage an dem gasdichten externen Gasspeicher

Die Dimensionierung des Lecks entspricht den derzeit geltenden Anforderungen des Leitfadens der Kommission für Anlagensicherheit KAS-32 für Behälter mit einem Foliendach und wurde zur vorliegenden Untersuchung herangezogen.

Es wird von dem Freisetzungsszenario des externen Gasspeichers ausgegangen. Das gleichzeitige Versagen von mehr als einem Gärbehälter wird nicht unterstellt. Die Betrachtung erfolgt Ursache-unabhängig, dennoch kann zum Beispiel Materialversagen oder das Versagen der Dachhautbefestigung verantwortlich gemacht werden. Weiterhin wird unterstellt, dass ein solches Leck nicht innerhalb kurzer Zeit durch das Betriebspersonal zu schließen ist, bevor sich das Biogas vollständig entleert hat.

Quelldimensionen (Externer Gasspeicher)

- Es wird ein Riss angenommen mit den Abmaßen¹⁰:

Länge 3 m und Breite 0,2 m

Es handelt sich entsprechend der Richtlinie VDI 3783-1 somit um eine Flächenquelle. Da eine Quellkante mit 0,2 m kleiner als 1 m ist, geht die Richtlinie VDI 3783-1 an dieser Stelle von einer waagerechten Linienquelle aus ($X_q=0$; $Z_q=0$).

- Freisetzungshöhe: 0,5 m üOK
(Ausgehend der bodennahen
Folienbefestigung)

berechneter Ausflussmassestrom

Der nach der Gleichung 1 (vgl. Abschnitt 4.3) berechnete Ausflussmassestrom beträgt bei einer Ausflussziffer von 1:

- 33,725 kg/s

als kontinuierlichen Massestrom aus dem beschriebenen Leck.

Setzt man sich mit dem Aufbau des hier zu betrachtenden externen Gasspeichers und den vorliegenden Stoffeigenschaften auseinander, so wird deutlich, dass der nach der Gleichung 1 (vgl. Abschnitt 4.3) berechnete Ausflussmassestrom nicht für den gesamten Zeitraum konstant bleiben wird, sondern mit dem einhergehenden Druckabbau abfallen würde. Es ist davon auszugehen, dass das Biogas aufgrund der Druckentspannung auf den Umgebungsdruck zunächst sehr schnell austritt¹¹ und nach erfolgter Druckentspannung im weiteren Verlauf mit einem geringeren Volumenstrom freigesetzt wird und sich in Windrichtung verteilt.

Dieser Zeitpunkt des erfolgten Druckabbaus ist unter Annahme einer isothermen Zustandsänderung eines idealen Gases erreicht, wenn 23 m³ bzw. 30 kg spontan freigesetzt wurden, bis sich der Druck auf Umgebungsdruck entspannt hat. Dieser Zeitpunkt wäre mit dem nach Gleichung 1 berechneten Massestrom bereits nach ca. 2 - 3 Sekunden nach Beginn der Freisetzung erreicht. Konservativ wird nun jedoch angenommen, dass der Austrittsstrom durch die Gewichtskraft der zusammenfallenden Folienhaube

¹⁰ Entsprechend KAS 32

¹¹ In Annahme einer isothermen Zustandsänderung würde die Druckentspannung auf Umgebungsdruck innerhalb einer kürzeren Zeitdauer erfolgen.

unterstützt wird und dadurch der berechnete Ausflussmassenstrom so lange konstant bleibt, bis sich die Dachspeicherhaube vollständig entleert hat.

Bei einer Gasmenge von ca. 6.005 kg in der Dachspeicherhaube des zu betrachtenden Gasspeichers beträgt die Dauer der Freisetzung somit ca. 178 Sekunden.

Dies bildet ein Freisetzungsszenario, mit welchem die Durchführung der Berechnung nach der Richtlinie VDI 3783-1 erfolgt. Der zur Berechnung ermittelte Quelltherm berücksichtigt neben den dargestellten Freisetzungsmassenströmen ebenfalls die Anfangsverdünnung durch die Quelldimension einer Linienquelle.

6.1.1 Ergebnisse für Explosionsgefährdungen im Szenario 1

Ergebnisse für Explosionsgefährdungen durch Biogasfreisetzung nach VDI 3783-1

Die im Folgenden illustrierten Darstellungen stellen die Ergebnisse der Berechnungen unter den genannten Randbedingungen dar. Die Ergebnisse der Berechnungen für die Explosionsgefährdungen durch Biogas (Erreichen der UEG) für die mittlere Ausbreitungssituation sind in der Abbildung 5 dargestellt.

Es ist zu erwähnen, dass diese Abbildung die Ergebnisse ausgehend des Externen Gasspeichers zeigt.

Die Ausbreitung gilt in Windrichtung und unter Unterstellung einer ungehinderten Ausbreitung ohne Hindernisse in Richtung einer möglichst freien Fläche, um eine ungehinderte Ausbreitung zu simulieren und damit den größten Schutzradius zu bestimmen. Mögliche Strömungshindernisse wurden bereits durch die Wahl der Bodenrauigkeitsklasse berücksichtigt.

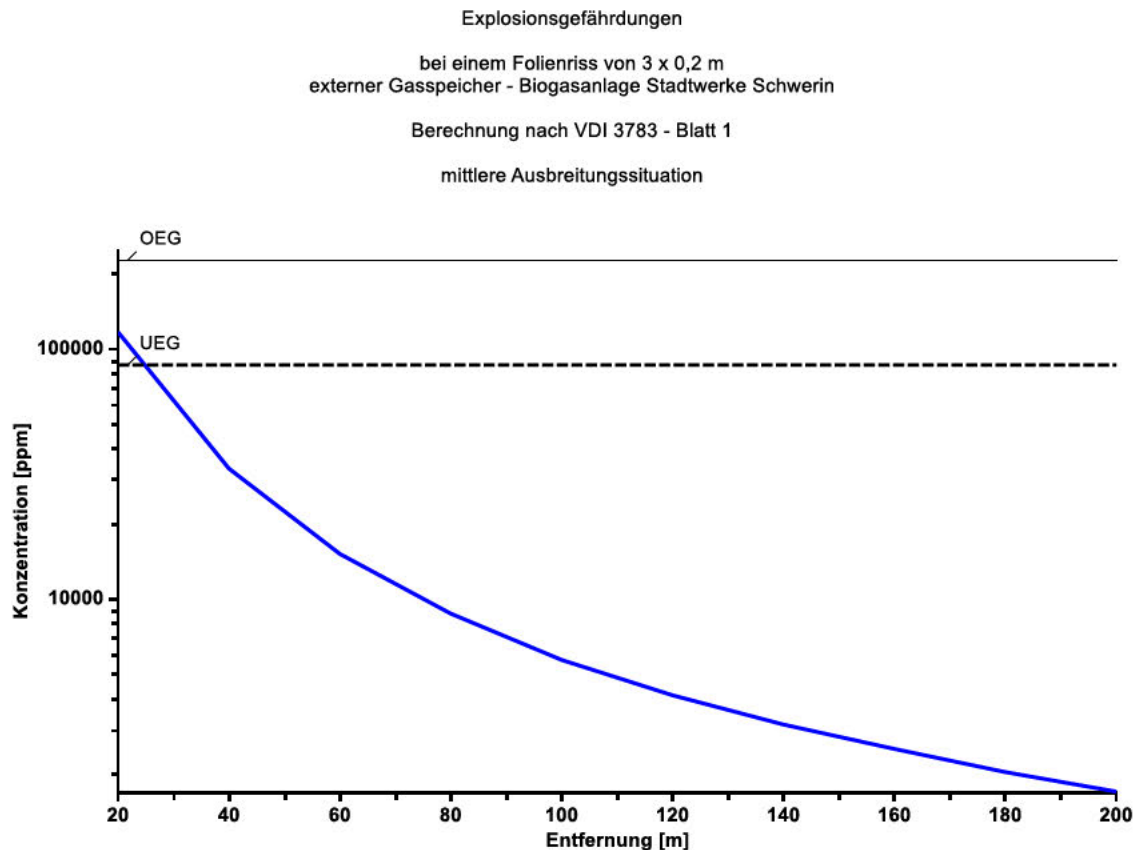


Abbildung 5: Zündfähigkeit in Entfernung von der Quelle (Externer Gasspeicher)

Auswertung: Ausbreitung zündfähiger Atmosphäre

Die Berechnung nach der Richtlinie VDI 3783-1 hat ergeben, dass bei einer Freisetzung der maximalen Gasmenge aus dem externen Gasspeicher aus einem Leck mit den beschriebenen Dimensionen, die UEG in Bodennähe Entfernungen bis zu 27 m erreichen wird. Es wird darauf hingewiesen, dass das Rechenmodell der VDI 3783 nicht für Nahbereiche geeignet ist und überschätzte Ergebnisse liefert. Daher wird die explosionsfähige Masse nach dem Lagrange'schem Partikelmodell, welches im Programmpaket AU-STALHaz umgesetzt wird, errechnet. Somit wurde eine maximale explosionsfähige Masse von 628 kg ermittelt, welche bei ca. 1.180 Sekunden nach Freisetzung erreicht wird. Die zündfähige Atmosphäre in Freisetzungshöhe wird aus Plausibilitätsgründen auf 20 m festgelegt.

Eine Zündung wäre nicht vollkommen auszuschließen. Die Folgen durch entstehende Explosionsüberdrücke bei einer Zündung werden in den folgenden Abschnitten ermittelt.

6.1.2 Ergebnisse für toxische Gefährdungen im Szenario 1

Ergebnisse für toxische Gefährdungen durch Biogasfreisetzung nach VDI 3783-1

Die toxischen Eigenschaften von Biogas werden primär durch den Schwefelwasserstoff (H_2S)-Anteil im freigesetzten Gasvolumen bestimmt. Daher sollen durch die folgende Ausbreitungsberechnung die Gefährdungsbereiche bestimmt werden, innerhalb derer irreversible gesundheitsschädliche Schädigungen von Personen angenommen werden müssen. Als Grenzwert für die toxischen Gefährdungen durch Schwefelwasserstoff wird der AEGL-2-Wert gewählt, welcher irreversible Schädigungen in einem Expositionszeitraum von 10 Minuten beschreibt. In Konvention mit den Leitfäden KAS 18 und KAS 32 wird ebenfalls der ERPG-2-Wert dargestellt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass dieser Auswirkungen in einem Expositionszeitraum von >60 Minuten beschreibt. Eine Konzentration des Gases im Freiraum ist für diese Zeitdauer jedoch nicht zu erwarten. Die Ergebnisse der Berechnungen für die toxischen Gefährdungen durch H_2S als Bestandteil des größten freigesetzten Volumens von Biogas sind für die mittlere Ausbreitungssituation in der Abbildung 6 dargestellt.

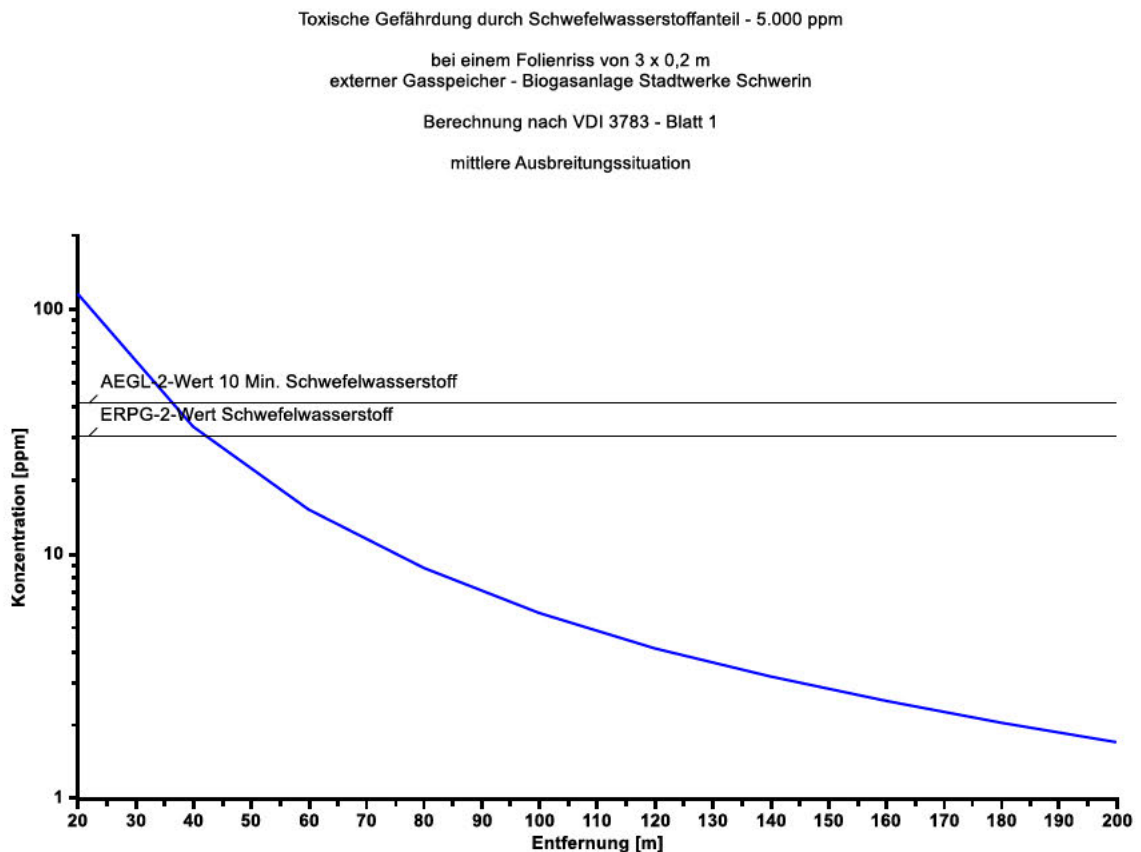


Abbildung 6: H_2S -Konzentrationen in Entfernung von der Quelle (Externer Gasspeicher)

Auswertung: Ausbreitung toxischer Atmosphäre

Als Ergebnis der Ausbreitungsberechnung wird festgestellt, dass unter den gegebenen Randbedingungen eine toxische Konzentration oberhalb des ERPG-2-Wertes für 60 Minuten bis zu ca. 43 m in Windrichtung zu dem externen Gasspeicher zu erwarten ist. Der AEGL-2-Wert für 10 Minuten wird bei bis zu 38 m erreicht.

Für die Freisetzung von toxischen Bestandteilen im Biogas aus dem externen Gasspeicher stellt Abbildung 7 die Dimensionierung eines möglichen exponierten Bereichs, in welchem toxische Atmosphäre oberhalb des ERPG-2-Wertes vorliegen kann, graphisch dar. Daber wird aufgrund der externen Form der errechnete Abstand von den 4 Ecken des Gasspeichers in Abbildung 7 dargestellt.

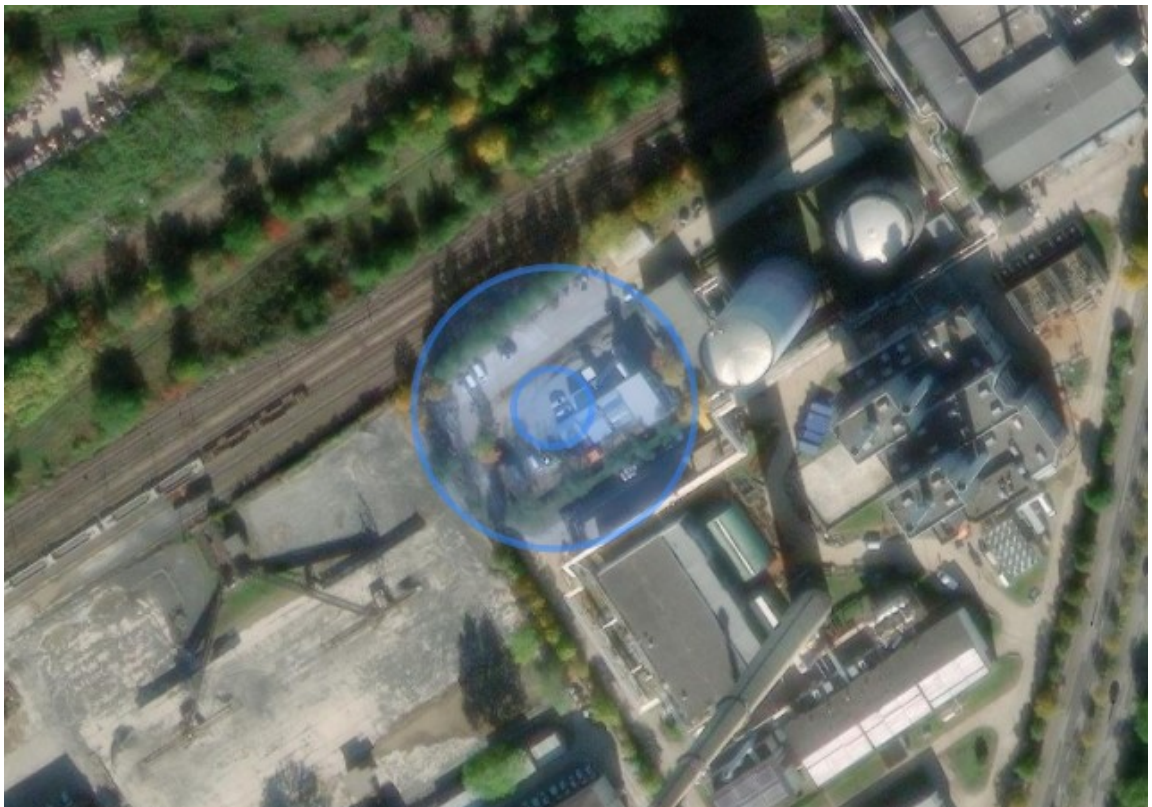


Abbildung 7: Ausbreitung der toxischen Atmosphäre oberhalb AEGL-2 Wert ausgehend der Ecken des externen Gasspeichers – schemenhaft Windrichtungsunabhängig
/Quelle: calcmaps 202/

Weiter ist zu beachten, dass die Abbildung 7 windrichtungsunabhängig dargestellt ist. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass nicht alle im Radius befindlichen Gebiete gleichzeitig dem AEGL-2-Wert für Schwefelwasserstoff ausgesetzt sind, sondern nur einzelne Bereiche, welche sich zum Zeitpunkt der Freisetzung innerhalb der

Windeinzugsrichtung befinden. Dabei ist eine Ausbreitzungszone in elliptischer Form zu erwarten. Zudem werden ausbreitungsbehindernde Bebauungen nicht berücksichtigt. Es wird darauf hingewiesen, dass zwischenliegende Objekte wie z.B.: Bewuchs oder Bebauungen die berechneten Entfernungen vermindern können.

In Auswertung der Berechnungsergebnisse und mit Blick auf die örtliche Lage ist festzustellen, dass unabhängig der gleichzeitig eintretenden Windrichtung, keine schutzbedürftigen Objekte mit dem Schutzziel Mensch durch toxische Grenzwerte tangiert werden. Diese Aussage kann auch auf die übrigen Gärbehälter übertragen werden.

6.2 Szenario 2: Zündung der Biogaswolke im Dennoch-Störfall

Die vorangegangenen Betrachtungen haben aufgezeigt, dass die untere Explosionsgrenze (UEG) bei Entfernungen bis ca. 27 m erreicht wird. Die explosionsfähige Masse wurde auf 628 kg berechnet. Da Biogas primär als hochentzündlich einzustufen ist, werden im Folgenden die Folgen der Entzündung einer zuvor freigesetzten Gaskonzentration untersucht.

Szenario 2: Zündung einer zusammenhängenden Biogaswolke im Freiraum

Ausgehend von einer wirksamen Zündung der freigesetzten Biogaswolke innerhalb der Explosionsgrenzen¹² kann eine Explosion der freigesetzten Biogasmenge unterstellt werden. Dabei ist der Begriff Explosion als Oberbegriff für eine Deflagration und eine Detonation zu verstehen.

Da im vorliegenden Fall von einer unverdämmten Gaswolkenexplosion¹³ auszugehen ist, wird in Verbindung mit dem Begriff Explosion eine Deflagration als schneller, unverdämmter Wolkenabbrand betrachtet.

Im Folgenden soll der hierdurch erzeugte Explosionsüberdruck und die Wärmestrahlungsauswirkung als primäre Auswirkungen ermittelt und untersucht werden. Dazu

¹² Wenn sich eine Wolke aus brennbarem Gas mit Luft zu einem brennbaren Gemisch mischt.

¹³ Engl.: Unconfined Vapor Cloud Explosion (UVCE)

werden daher zunächst die Spitzenüberdrücke, welche bei Zündung der freigesetzten Biogaswolke möglich sind, berechnet und quantitativ dargestellt.

Zur Untersuchung des Ablaufes einer Gaswolkenexplosion wird das Multi-Energy-Modell nach TNO verwendet¹⁴. Die Berechnung der Explosionsüberdrücke wird mit dem Programm ProNuSs 9 durchgeführt, in welchem das genannte Modell implementiert ist.

TNO/Multi-Energy-Modell - Randbedingungen und Vorbetrachtungen

Gaswolken, welche wie in diesem Fall ursachenunabhängig explodieren, entwickeln im Freien nur sehr geringe Explosionsdrücke. Haupteinflussparameter ist der Grad der Turbulenz, der mit zunehmender Größe die Flammengeschwindigkeit und damit den Explosionsdruck ansteigen lässt. Diese Einflüsse der Turbulenz werden beim TNO-Modell durch die Wahl entsprechender Kategorien berücksichtigt, welche ansteigend von 1 bis 10 unterschiedliche Turbulenzgerade darstellen. Die Kategorie 1 hat einen geringen maximalen Explosionsüberdruck, während die Kategorie 10 eine starke Detonation beschreibt.

Die wesentliche Fragestellung zur Berechnung ist die Wahl einer zum Szenario korrespondierenden Kategorie. Zur Wahl der passenden Kategorie wird im ProNuSs-Handbuch /I3/ als Hilfestellung die Matrix von Kinsella angegeben. Darin können die vor Ort angefundene Merkmale der Geländeausprägung in dem Merkmalen Zündenergie, Verblockung und Verdämmung berücksichtigt werden.

Zündungsenergie

Hoch: Die Zündung der Gaswolke erfolgt durch eine sehr starke Zündquelle, wie z. B. eine Freistrahlezündung aus einem Gebäude heraus oder durch ein Behälterbersten infolge einer Primärexplosion.

Gering: Die Zündquelle ist ein Funken, eine Flamme, eine heiße Oberfläche usw.

Verblockung

Hoch: In der Gaswolke befinden sich dicht gepackte Hindernisse (Rohrleitungen, Behälter). Das gesamte Volumen der

¹⁴ Die Anwendung des TNT Modelles zur Untersuchung einer Zündung einer Gaswolke im Freiraum ist aus Sicht der Sachverständigen nicht geeignet. Das Modell nach Wiekema geht von einer Deflagration einer Schwergaswolke am Boden aus. Da es sich hier um eine Freisetzung einer dichteneutralen Gaswolke in Höhe handelt, welche auftretende Hindernisse berücksichtigen muss, ist aus Sicht der Sachverständigen das Multi-Energy-Modell zur Berechnung des Spitzenüberdruckes geeignet.

Hindernisse beträgt mehr als 30 % des Volumens im betrachteten Bereich. Die Abstände zwischen den Hindernissen betragen weniger als 3 m.

Gering: In der Gaswolke befinden sich Hindernisse (Rohrleitungen, Behälter). Das gesamte Volumen der Hindernisse ist geringer als 30 % des Volumens im betrachteten Bereich. Die Abstände zwischen den Hindernissen sind größer als 3 m.

Keine: In der Gaswolke befinden sich keine oder nur wenigen Hindernisse.

Verdämmung

Hoch: Die Gaswolke wird durch den Boden und auf zwei oder drei Seiten durch Wände begrenzt.

Gering: Die Gaswolke wird durch den Boden begrenzt und kann bei der Explosion nach allen Seiten expandieren.

Die passende Kategorie wird somit anhand der örtlich gegebenen Parameter ausgewählt. Aufgrund der bodentiefen Gasfreisetzung aus dem externen Gasspeicher ist von einer Sekundärverdämmung auszugehen.

Die westlichen bis nördlichen Bereichen sind unbebaut und eben. Hier wäre eine Kategorie von 2 – 3 anzusetzen. In östlichen bis südlichen Bereichen sind innerbetriebliche Bebauungen anzufinden, welche eine Sekundärverdämmung erwarten lassen. Diese Bedingungen wären mit einer Kategorie von 4 - 5 zu berücksichtigen. Da die Umgebung aufgrund der bodennahen Aufstellung des externen Gasspeichers einen erhöhten Einfluss aufweist, werden diese Faktoren bei der Wahl der korrespondierenden Kategorie in der Matrix von Kinsella berücksichtigt. Mit der Matrix von Kinsella als Hilfestellung, wird unter den drei Parametern geringer Zündenergie, geringe Verblockung und hohe Verdämmung die Kategorie 4 - 5 empfohlen. Konservativ wird die

- Kategorie 4

gewählt.

Ausgehend der Erkenntnis aus Szenario 1, dass die Biogasmenge nicht spontan, sondern innerhalb eines längeren Zeitfensters freigesetzt wird, kann davon ausgegangen werden, dass die Verdünnung an den Wolkenrändern bereits weit fortgeschritten ist und

sich einige Gasmengen im Randbereich der Biogaswolke bereits unterhalb der UEG verdünnt haben. Daher wird ein großer Teil der Gasmenge nicht mehr an der Entzündung teilnehmen. Dies wird im Berechnungsprogramm ProNuSs v9 zur Ermittlung der explosionsfähigen Masse berücksichtigt. Es wurde eine maximale explosionsfähige Masse von 628 kg nach 1.180 Sekunden ermittelt. Die explosionsfähige Masse wird in der vorliegenden Berechnung mit dem Faktor 2 multipliziert, um einen hinreichenden Sicherheitsbeiwert zu erreichen.

Randbedingungen und Eingabeparameter für die Explosionsdruckberechnung

Es werden die analogen Randbedingungen wie in den vorherigen Berechnungen angewendet, jedoch mit folgender Ergänzung:

Quellparameter

(Externer Gasspeicher)

- explosionsfähige Masse (mit Faktor 2): ca. 1.308 kg ¹⁵
- Wolkendurchmesser (in Austrittshöhe) ca. 20 m

Eingabeparameter TNO/Multi-Energy-Modell

- Kategorie: 4

Zur Berechnung wird mit dem Programm ProNuSs v9 für ein Gasgemisch, bestehend aus 53 % Methan und ca. 47 % Kohlendioxid, unter Berücksichtigung der vorhergegangenen Ergebnisse eine Ausbreitungsberechnung vorgenommen.

6.2.1 Ergebnisse der Explosionsdruckberechnung im Szenario 2

Die folgenden Abstandsangaben beziehen sich auf den Abstand vom Rand des freigesetzten Externen Gasspeichers und berücksichtigen die Drift der Gaswolke. Das Berechnungsverfahren konstatiert eine Zündung im Mittelpunkt der Wolke. Die berechneten Entfernungsangaben sind auf die Freisetzungsquelle zurückgerechnet und stellen somit den Abstand zur Freisetzungsquelle dar.

¹⁵ Ergebnis der Berechnung aus Szenario 1

Zusammenfassend ist der Explosionsdruckverlauf als Funktion über der Entfernung vom Behälterrand in der Abbildung 8 dargestellt.

Explosionsüberdruck in Aufpunkthöhe

bei einem Folienriss von 3 x 0,2 m
externer Gasspeicher - Biogasanlage Stadtwerke Schwerin

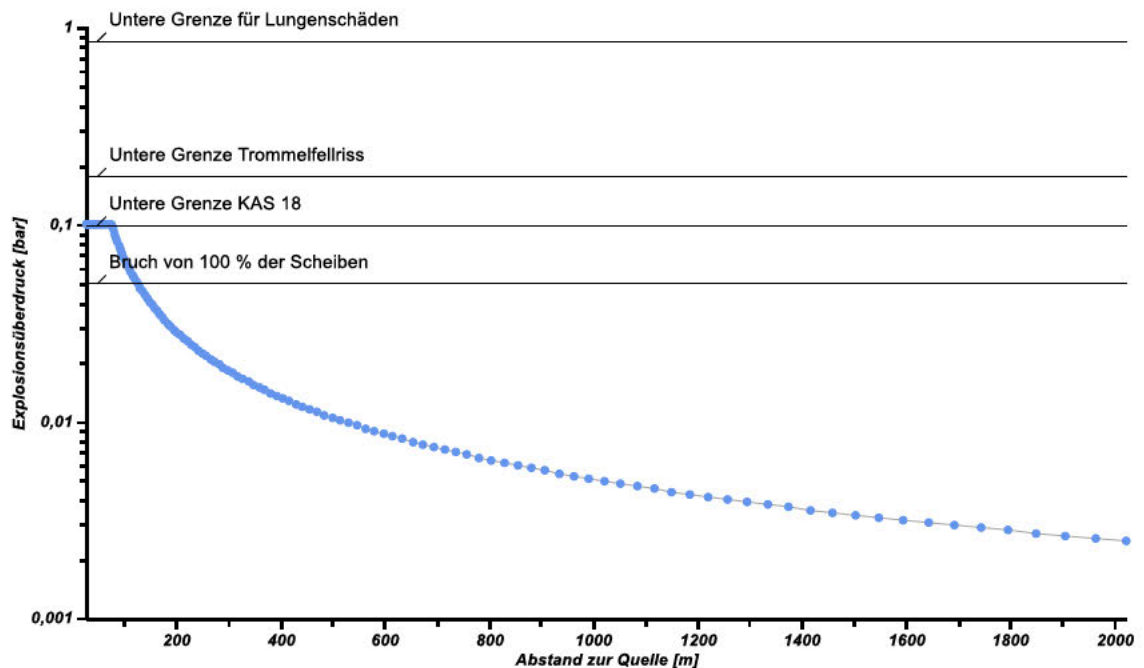


Abbildung 8: Explosionsüberdrücke – ausgehend Externer Gasspeicher

Bewertung möglicher Auswirkungen durch Explosionsdruck

Folgende Schadensbilder sind dem Programm-Handbuch /I3/ entnommen und basieren auf Forschungsberichten des Umweltbundesamtes (UBA) und der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Tabelle 2: Glasschäden

Glasschäden		
Bruch von 100 % der Scheiben	0,05 bar	ca. 127 m

Tabelle 3: Personenschäden

Personenschäden		
Grenzwert gemäß KAS 18	0,1 bar	ca. 76 m
Untere Grenze Trommelfellriss	0,175 bar	Nicht erreicht

Untere Grenze für Lungenschäden	0,85 bar	Nicht erreicht
Untere Grenze für ernste Lungenschäden	1,85 bar	Nicht erreicht
Untere Letalitätsgrenze	2,05 bar	Nicht erreicht

Nach einer angenommenen Zündung liegt die maximale Entfernung für Glasschäden bei ca. 127 m. Der Toleranzbelastungswert für Spitzenüberdrücke ist gemäß dem Leitfaden KAS 18 /7/ mit 0,1 bar definiert und wird in diesem Fall bei bis zu ca. 76 m erreicht.

Es ist zu erwähnen, dass die Berechnung konservativ davon ausgeht, dass die Zündung des freigesetzten Biogases zu einem Zeitpunkt erfolgt, an dem die gesamte Menge freigesetzt wurde. Real ist jedoch mit einer Zündung vor Erreichen der maximalen Freisetzung zu rechnen, da sich dieser Prozess in einem längeren Zeitraum erstreckt.

Außerbetriebliche schutzbedürftige Objekte sind nicht signifikant oberhalb des Toleranzbelastungswertes von 0,1 bar gefährdet. Damit sind im aktuellen Planungsstand nur innerbetriebliche Bereiche tangiert. Diese Aussage kann auch auf die übrigen Gärrestlager übertragen werden.

Weiter wird darauf hingewiesen, dass dieses Szenario sehr konservativ ungünstige Randbedingungen unterstellt, welche zudem gleichzeitig eintreten müssen (Windrichtung, geringe Windgeschwindigkeit). Von Trümmerflug ist nicht auszugehen, da es sich um eine unverdämmte Deflagration handelt und im unmittelbaren Umfeld keine losen Gegenstände anzufinden sind, welche nennenswerte Trümmer erwarten lassen.

Die berechneten Werte gelten für den ungehinderten Wirkungsweg zwischen Donator und Akzeptor. Durch natürliche sowie künstliche Hindernisse wie z.B. Wälle, Wände o.ä. können diese Werte abgeschwächt werden.

6.2.2 Ergebnisse der Wärmestrahlungsauswirkungen durch Zündung der Biogaswolke im Szenario 2

Der Abbrand der Gaswolke hat ebenfalls zur Folge, dass auch Wärmeeinstrahlungen entstehen, welche ungeschützte Objekte negativ beeinflussen könnten. Daher werden die Wärmeeinstrahlungen in Folge einer Zündung der Gaswolke im maximalen

Ausmaße im Folgenden prognostiziert. Konservativ wird angenommen, dass eine Verschwächung der Strahlung durch Rußbildung ausgeschlossen ist. Die Berechnungen wurden mit dem Programm ProNuSs 9 durchgeführt.

Unter Berücksichtigung der real vorkommenden Gegebenheiten sind zwei Berechnungsmodelle anzuwenden:

- Modell *Gaswolkenbrand*
- Modell *Wärmestrahlung - Ebene Flamme über Erdgleiche*

Für beide Modelle wird als Randbedingung die Strahlungsintensität des abbrennenden Gases verwendet. Für Biogas (bzw. Methan) ist diese Strahlungsintensität bei ca. 200 kW/m² anzusetzen (Quelle: Chamberlain¹⁶ und ProNuSs Handbuch /I3/).

Stoffparameter

- Strahlungsintensität: 200 kW/m²

Umgebungsparameter

- Rel. Luftfeuchtigkeit: 75%¹⁷
- Umgebungstemperatur: 20°C

Berechnung im Modell Gaswolkenbrand

Im Modell Gaswolkenbrand wird berechnet, wenn die freigesetzte Gaswolke entzündet wird und mit der gegebenen Flammengeschwindigkeit abbrennt. Dabei wird die ellipsenförmige Gaswolke (vgl. Szenario 1) zur Berechnung als liegender Zylinder angenähert. Folgende Abmaße der Wolke resultieren aus Szenario 2:

Modellparameter

(Externer Gasspeicher)

- Gaswolkenlänge: ca. 27 m
- Gaswolkendurchmesser: ca. 7,8 m
- Höhe der Wolkenmittellinie über Boden: ca. 3,9 m

Die Gaswolkenlänge entspricht hierbei der im Szenario 1 berechneten Länge der zündfähigen Atmosphäre in Freisetzungshöhe. Der Gaswolkendurchmesser berechnet sich ebenfalls aus den Erkenntnissen des Szenarios 1, in welchem die zündfähige Masse mit

¹⁶ G. A. Chamberlain. Development in design methods for prediction thermal radiation from flares. Chem. Eng. Res. Des. Vol. 65 (1987)

¹⁷ Konservativer Mittelwert ausgehend der Informationen des DWD mit Niedrigwerten bei 70-71% und Höchstwerten bei 88%. Jahresmittel liegt bei 79-81% / https://www.dwd.de/EN/ourservices/pbfb_verlag_berichte/pdf_einzelbaende/164_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3 /

628 kg ermittelt wurde. Analog zur Explosionsdruckberechnung wird dieser Wert mit dem Sicherheitsfaktor 2 belegt, um einen hinreichenden Sicherheitsbeiwert zu erreichen. Bei einer angenommenen Gasdichte von $1,3 \text{ kg/m}^3$ ergibt dies ein zusammenhängendes zündfähiges Gasvolumen von 966 m^3 . Aus der geometrischen Berechnung wird daraus der Wolkendurchmesser errechnet. Da das Programm eine Mittellinie erfordert, welche nicht kleiner als der Radius sein darf, wird diese auf 2,9 m festgelegt.

Nach der Entzündung der Gaswolke ist die Branddauer abhängig von den Flammengeschwindigkeiten des abbrennenden Gases. Aus verschiedenen Literaturquellen¹⁸ sind Flammengeschwindigkeiten für LNG (verflüssigtes Methan) zu entnehmen. Diese Stoffwerte können in Näherung für Biogas (hier ca. 53 % Methan) herangezogen werden. Entsprechend diesen Literaturquellen sind Flammengeschwindigkeiten zwischen 6 m/s und 24 m/s ohne nennenswerte Hindernisse bekannt. Konservativ wird an dieser Stelle von dem geringsten Wert von 6 m/s ausgegangen. Damit wäre die freigesetzte Biogaswolke nach maximal ca. 2 - 3 Sekunden vollständig abgebrannt.

Berechnung im Modell Wärmestrahlung - Ebene Flamme über Erdgleiche

In diesem Modell wird angenommen, dass sich das nachströmende Gas aus dem Riss der Dachhaut nach der Entzündung einen stationären Zustand einnimmt und eine für die Dauer der Freisetzung eine Flamme mit annähernd konstanten Abmaßen ausbildet. Dabei wird im Modell die Wärmestrahlung ausgehend der Flammenfläche als strahlender Körper berechnet. Zur Dimensionierung der Flamme werden die Abmaße der Wolke aus Szenario 1 herangezogen. Dabei wird von einer nach oben gerichteten Flamme ausgegangen, was einer realitätsnahen Annahme entspricht.

Modellparameter

(Externer Gasspeicher)

- Höhe der strahlenden Fläche: 27 m
- Breite der strahlenden Fläche: 3 m
- Höhe der Unterkante der strahlenden Fläche: 0,5 m

Die Höhe der strahlenden Fläche entspricht der Gaswolkenlänge als Ergebnis aus dem Szenario, welche in diesem Fall nach oben gerichtet ist, addiert mit der Höhe der Behälterwandung. Die Breite der strahlenden Fläche entspricht der hier angenommenen

¹⁸ P.A. Rodean, u.a.: Vapour Burn Analysis for the Coyote Series LNG Spill Experiments. Lawrence Livermore National Laboratory. UCRL-53530. (1984)

Rissdimension, welche auch im Szenario zur Anwendung kam und KAS 32 konform ist (hier 3 m). Die Höhe der Unterkante der strahlenden Fläche entspricht der Höhe der Austrittshöhe.

Ergebnisse

Abbildung 9 zeigt die maximale Bestrahlungsstärke ohne Hindernisse in 1 m Höhe über dem Boden im Modell *Gaswolkenbrand*. Es wird unter erschwerten Bedingungen davon ausgegangen, dass die bestrahlte Fläche/das exponierte Objekt in der Windrichtung (in Lee) befindet und somit mit der größtmöglichen Wärmestrahlung ausgesetzt ist. Die berechneten Entfernungsangaben sind auf die Freisetzungsquelle zurückgerechnet und stellen somit den Abstand zur Freisetzungsquelle dar.

Bestrahlungsstärke in Lee

Brand einer ebenen Flamme über Erdgleiche
Gaswolkenlänge [m]: 27,0
Gaswolkendurchmesser [m]: 7,8
Höhe der Mittellinie der Gaswolke [m]: 3,91

bei einem Foliennriss von 3 x 0,2 m
externer Gasspeicher - Biogasanlage Stadtwerke Schwerin

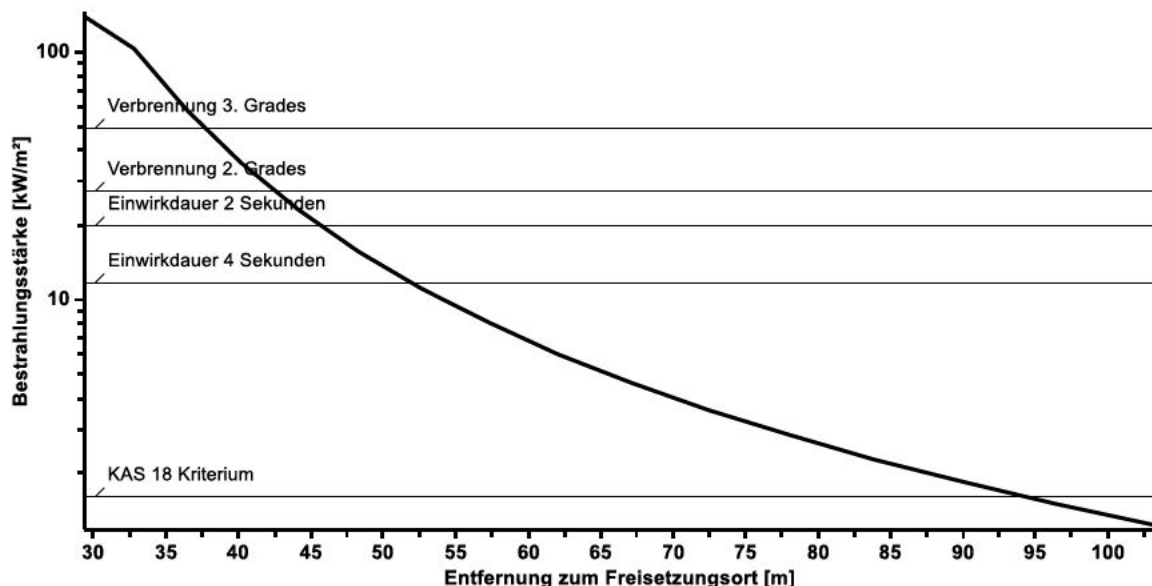


Abbildung 9: Wärmestrahlung ausgehend der Quelle – Externer Gasspeicher - Modell *Gaswolkenbrand*

Abbildung 10 zeigt die maximale Bestrahlungsstärke ohne Hindernisse in 1 m Höhe über dem Boden im Modell Wärmestrahlung - Ebene Flamme über Erdgleiche für den externen Gasspeicher. Die berechneten Entfernungsangaben sind auf die Freisetzungsquelle zurückgerechnet und stellen somit den Abstand zur Freisetzungsquelle dar.

Bestrahlungsstärke

Ebene, senkrecht stehende Flamme
Höhe der strahlenden Fläche: 27 m
Breite der strahlenden Fläche: 3 m
Höhe der Unterkante der strahlenden Fläche: 0,5 m

bei einem Folienriss von 3 x 0,2 m
externer Gasspeicher - Biogasanlage Stadtwerke Schwerin

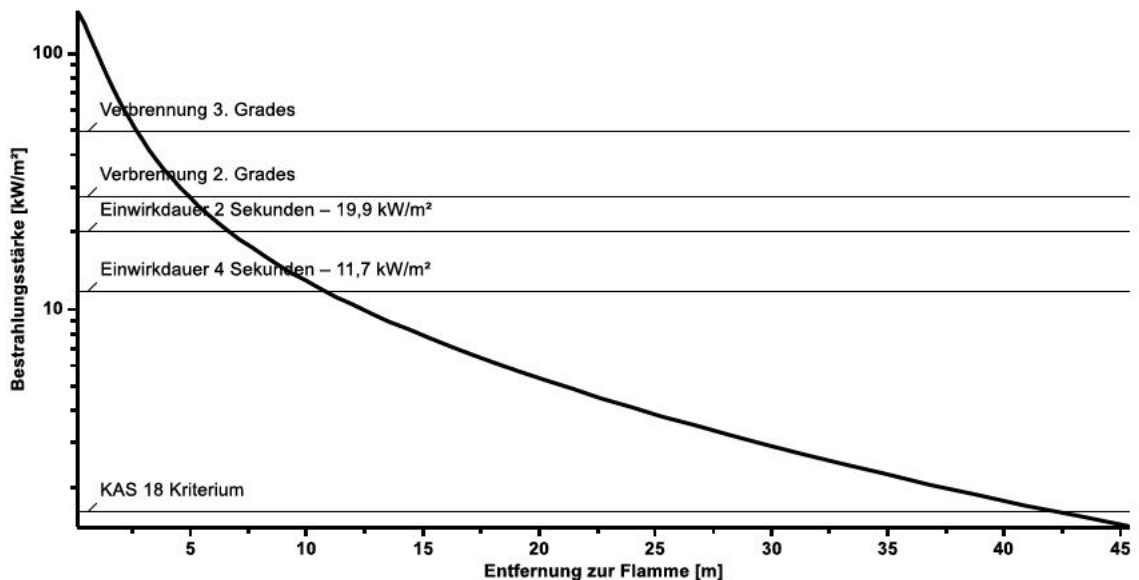


Abbildung 10: Wärmestrahlung ausgehend der Quelle – Externer Gasspeicher- Modell
Ebene Flamme über Erdgleiche

Der Leitfaden KAS 18 /7/ der Kommission für Anlagensicherheit empfiehlt eine Bestrahlungsstärke von 1,6 kW/m² als Grenze für nachteilige Wirkungen. Dieser Wert gilt für Brände mit beliebig langen Einwirkzeiten und wäre bei dem *Gaswolkenbrand*-Modell bei dem externen Gasspeicher bei ca. < 94 m erreicht. Dieser Grenzwert gilt für Brände mit einer unbestimmt langen Branddauer und ist daher auf längere Einwirkzeiten¹⁹ anzusetzen.

¹⁹ z.B.: Brand eines Tanklagers etc.

Jedoch ist bei der Untersuchung von Wärmestrahlungsauswirkungen die Branddauer bzw. Dauer der Strahlungseinwirkung zu berücksichtigen. Wie bereits erwähnt ist bei dem Modell einer abbrennenden Gaswolke (*Gaswolkenbrand*) nur mit einer kurzen Branddauer zu rechnen. Damit ist das Gaswolkenbrandmodell nicht geeignet, um das Kriterium nach KAS 18 zu ermitteln. Dagegen kann bei dem Modell einer *ebenen Flamme* davon ausgegangen werden, dass sich die Flamme aufgrund des nachströmenden Gases aus dem beschriebenen Leck für den Zeitraum der Freisetzung aufrecht erhält. In diesem Modell wurde der KAS 18 Wert von 1,6 kW/m² für den Externen Gasspeicher bei bis zu 42 m überschritten.

Aus realen Brandversuchen, welche im Merkblatt M-001 des Fachverbandes Biogas dokumentiert wurden ist bekannt, dass eine Flamme bei Abbrand des freiwerdenden Gases für eine längere Zeitdauer erhalten bleiben könnte. Jedoch wird die Ausdehnung der Flamme direkt nach der Zündung verringert, bis ein stationärer Zustand eintritt, welcher durch das nachströmende Gas konstant gehalten wird. Dieser stationäre Zustand ist in seiner Ausdehnung um ein Vielfaches geringer als vor der Zündung. Dabei handelt es sich um eine relativ kleine, nach oben gerichtete Flamme, deren Wärmestrahlung aufgrund der geringen Ausdehnung nicht zu größeren Auswirkungen führt. Damit ist die hier durchgeführte Betrachtung als sehr konservativ zu bewerten.

Folgende Tabelle stellt die errechneten Werte dar. Dabei wird auch das Erreichen der Schmerzgrenze ungeschützter Personen in Abhängigkeit der Strahlungsdauer und die Möglichkeit von Verbrennungen 2. und 3. Grades untersucht. Diese Werte wurden dem Leitfaden KAS 18 entnommen.

Tabelle 4: Wärmestrahlungswerte – Externer Gasspeicher

Modell	Gaswolkenbrand	Ebene Flamme
KAS 18 Kriterium		
1,6 kW/m ²	Nicht erreicht (zu geringe Einwirkdauer)	ca. < 42 m
Erreichen der Schmerzgrenze		
Einwirkdauer 4 Sekunden – 11,7 kW/m ²	ca. < 52 m	Nicht erreicht
Einwirkdauer 2 Sekunden - 19,9 kW/m ²	ca. < 46 m	Nicht erreicht
Verbrennung 2. Grades - 27,4 bis 32,9 kW/m ²	ca. < 43 m	Nicht erreicht
Verbrennung 3. Grades - 49 bis 64,5 kW/m ²	ca. < 38 m	Nicht erreicht

Das Modell einer Freistrahlf Flamme mit längerer Abbrenndauer kann in diesem Fall nicht angewendet werden, da dieses einen Freistrah l voraussetzt, dessen Berechnung wiederum nach dem Freistrah lmodell zu konservative Ergebnisse, da die Außenturbulenz der Anströmung und die damit eine zu geringe Einmischung von Luft in den Strahl nicht berücksichtigt wird. (Vgl. Abschnitt 4.2). Dies wurde durch die empirischen Untersuchungen der BAM²⁰, welche im Artikel „Ausflussziffer und Brandverhalten von Rissen in der Folienabdeckung von Biogasanlagen“ in der „Technische Sicherheit“ Bd. 9 (2019), veröffentlicht wurden, bestätigt. Demnach bildet sich in maßstabsgetreuen, experimentellen Versuchen keine horizontale Freistrahlf Flamme aus, sondern ein auftriebsdomierte, senkrechte Flamme.

Grenzwerte für gesundheitlich schädigende Auswirkungen bzw. Verbrennungsgrade für die hier vorliegende kurze Einwirkdauer liegen nicht vor bzw. konnten der Literatur nicht entnommen werden. Die Sachverständigen weisen jedoch darauf hin, dass mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit mit schwerwiegenden Einwirkungen innerhalb kürzester Zeit gerechnet werden muss, wenn sich das exponierte Objekt zum Zeitpunkt der wirksamen Zündung innerhalb der Wolke, dessen Rand durch die Unterschreitung der UEG gekennzeichnet ist, aufhält.

Mit dieser Betrachtung erreichen die kritischen Wärmestrahlungsgrenzwerte keine schutzbedürftigen Bebauungen gemäß §50 BImSchG.

²⁰ Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

7 Schlussfolgerungen

In den vorangegangenen Abschnitten wurden die zu erwartenden Auswirkungen von Dennoch-Störfällen unter den beschriebenen Szenarien untersucht. Diese Auswirkungen lassen sich unter den beschriebenen Randbedingungen wie folgt quantifizieren:

Störfallauswirkung

- Szenario 1: Dachhautleckage (Riss 3 m x 0,2 m)
 - Zündwillige Atmosphäre - Überschreiten der UEG
 - in Bodennähe ca. 27 m
 - Toxische Atmosphäre - AEGL-2-Wert für 10 Minuten ca. 38 m
 - Toxische Atmosphäre - ERPG-2-Wert für 60 Minuten ca. 43 m
- Szenario 2: Zündung im Freiraum bei Freisetzung
 - Gefährdung durch Explosionsdruck (Kategorie 4)
 - Grenzwert nach KAS 18 (Personenschäden) ca. 76 m
 - Untere Grenze Trommelfellriss nicht erreicht
 - Glasbruch bei Zündung im Freiraum: ca. 127 m
 - Gefährdung durch Wärmestrahlung:
 - Grenzwert gemäß KAS 18 (Modell: Ebene Flamme) ca. 42 m
 - Schmerzen bei 4 Sekunden Branddauer: ca. 52 m
 - Schmerzen bei 2 Sekunden Branddauer: ca. 46 m
 - Verbrennung 2. Grades ca. 43 m
 - Verbrennung 3. Grades ca. 38 m

Die dargestellten Abstandsangaben sind ausgehend der Freisetzung des externen Gasspeichers berechnet. Dieser Behälter weist das größte Störfallpotential auf dem Heizkraftwerk Schwerin-Süd auf. Damit sind hier auch die größten Abstände zu erwarten. Es kann empfohlen werden diese Radien auf alle gasdichten Behälter mit Folien-dachabdeckung anzuwenden, um eine abschließende Betrachtung zu erreichen.

Nach Auswertung der Ergebnisse der untersuchten Szenarien mit ungünstigen Annahmen, kann zusammenfassend festgestellt werden, dass sich im aktuellen Planungsstand unabhängig von der Windrichtung, keine schutzbedürftigen Gebiete im Sinne des § 50 Satz 1 BImSchG sowie Leitfaden KAS 18 /7/ innerhalb einer zündfähigen und toxischen Atmosphäre oberhalb des ERPG-2-Wertes für 60 Minuten angesiedelt sind.

Mit Blick auf die örtliche Lage, können jedoch die angrenzenden Bebauungen des Heizkraftwerkes Schwerin-Süd theoretisch von Glasbruch und einer zeitweiligen toxischen Atmosphäre betroffen sein. Diese Objekte stehen jedoch in einem betrieblich-organisatorischen Zusammenhang zur Biogasanlage und werden nicht als außerbetrieblich oder schutzbedürftig eingestuft.

Es wird darauf hingewiesen, dass hinsichtlich der Ermittlung angemessener Sicherheitsabstände im Sinne § 3 Abs. 5c) BImSchG im Genehmigungsverfahren die Abstandskriterien gemäß Leitfaden KAS 18 anzusetzen sind. Diese sind für den Explosionsdruck bei 0,1 bar, für die Wärmestrahlung bei 1,6 kW/m² oder für toxische Auswirkungen bei dem ERPG-2-Wert für 60 Minuten festgelegt. In diesem Fall beträgt die größte Abstandsberechnung zwischen 47 m und 76 m bis zum Unterschreiten von 0,1 bar als Akzeptanzkriterium für den Explosionsdruck. Hinsichtlich der Empfehlung eines angemessenen Sicherheitsabstandes im Sinne § 3 Abs. 5c) BImSchG ausgehend der Betriebsgrenze, wird folgendes festgestellt:

- Der Sachverständige empfiehlt die Festlegung eines angemessenen Sicherheitsabstandes bei 90 m ausgehend der Überschreitung des ERPG-2-Wertes für 60 Minuten als Akzeptanzkriterium für die toxischen Auswirkungen.

Dieser Sicherheitsabstand gilt nur für heranrückende Neuansiedlungen und kann von jedem gasdichten Gärbehälter mit Foliendach, oder von der Anlagengrenze aus bemessen werden. Die vom Sachverständigen vorgelegte Empfehlung gilt nicht abschließend in der Entscheidung, sondern ist im Sinne des Leitfadens KAS 18, Abs. 3.2 als eine Orientierungshilfe für die Behörden mit Entscheidungsbefugnis zu verstehen:

„Das Gutachten sollte schlüssige, nachvollziehbare und bewertbare Aussagen enthalten, um die Behörden in die Lage zu versetzen, im Rahmen der vorzunehmenden Abwägung einen angemessenen Abstand i. S. d. § 50 Satz 1 BImSchG festsetzen zu können.“

Zudem gilt dieser ermittelte Sicherheitsabstand nur in der aktuellen Anlagenspezifikation. Sollten sich die technische Anlagenspezifikation hinsichtlich der möglichen Errichtung neuer gasdichter Gärbehälter mit größerem Gasvolumen, der Vergrößerung der Dachspeicherhaube mit höherem Gasvolumen, der Änderung der Folienbefestigung zu einem Klemmschlauchsystem oder der Änderung der Inputstoffe zu reiner

Kofermentation, signifikant ändern, ist der oben genannte Sicherheitsabstand rechnerisch neu zu bewerten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die hier herangezogenen Szenarien in Konvention mit den im Abschnitt 3.2 des Leitfadens KAS 18 /7/ beschriebenen Randbedingungen stehen. Damit sind diese Szenarien entsprechend KAS 18 Abschnitt 2.2.2 /7/ über Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen nach BImSchG hinaus, auch zur Bauleitplanung anwendbar.

Zu den Berechnungsergebnissen ist zusätzlich zu erwähnen, dass diese als sehr konservativ zu betrachten sind. Dies wird auch durch die Annahmen nach Kapitel 3.2 des Leitfadens KAS 18 /7/ unterstützt, wonach der Verlust des gesamten Stoffinventars und der größten zusammenhängenden Menge, Behälterbersten und der Abriss sehr großer Rohrleitungen bei Szenarien zum land-use-planing nicht zu berücksichtigen sind, da diese Szenarien bei Einhaltung des Standes der Sicherheitstechnik als zu unwahrscheinlich angenommen werden.

[REDACTED]
nach § 29b BImSchG
bekanntgegebener Sachverständiger
der TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG



6.2.3 Information der Öffentlichkeit

Anlagen:

- 6.2.3 Information der Öffentlichkeit BGA Schwerin.pdf

Informationsblatt für die Öffentlichkeit gemäß Störfallverordnung (12. BImSchV, Anhang V Teil 1)

Betriebsbereich:

BioEnergie Schwerin GmbH

Eckdrift 43-45

19061 Schwerin

Warum erhalten Sie dieses Informationsblatt?

Gemäß der Störfall-Verordnung (12. BImSchV) ist die BioEnergie Schwerin GmbH verpflichtet, die Öffentlichkeit über mögliche Gefahren und Schutzmaßnahmen im Falle eines Störfalls zu informieren.

Die nachfolgende Information der Öffentlichkeit erfolgt nur für den Betriebsbereich der Biogasanlage. Die Information erfolgt in geeigneter, verständlicher Form, gemäß der obengenannten Verordnung.

Was macht der Betrieb?

Am Standort Pampower Straße 50, 19061 Schwerin wird eine Biogasanlage betrieben, durch die Vergärung von Energiepflanzen kommt es zur Bildung von Biogas. Das erzeugte Biogas wird dort zeitweise gelagert und im Anschluss mittels BHKWs zu Strom umgewandelt.

Die Anlage unterliegt der Störfallverordnung, da die Mengenschwelle für Biogas gemäß Anhang I, der StörfallV mit einer Lagermenge von max. 22,9 Tonnen überschritten wird (Schwellenwert: 10 Tonnen).

Art der im Betriebsbereich vorhandenen Stoffe

Im Betriebsbereich wird das brennbare und explosionsfähige **Biogas (Methan)** gehandhabt. Dieser Stoff kann bei einem Störfall Gefahren für Menschen und die Umwelt verursachen.

Tabelle 1: Gefährliche Stoffe im Betriebsbereich

Stoff	Einstufung nach StörfallV	Max. Lagermenge	Schwellenwert
Biogas (Methan)	Nr. 1.2.2 entzündbares Gas	22,9 Tonnen	10 Tonnen

Mögliche Gefahren und Auswirkungen eines Störfalls

Im Falle eines Störfalls können insbesondere folgende Auswirkungen nicht vollständig ausgeschlossen werden:

- Brand oder Explosion infolge des Austritts brennbarer Gase
- Freisetzung von Biogas
- Rauch- und Geruchsentwicklung

Die möglichen Auswirkungen sind abhängig von Art und Ausmaß des Ereignisses.

Maßnahmen zur Verhinderung von Störfällen

Zur Vermeidung von Störfällen und zur Begrenzung möglicher Auswirkungen werden umfassende organisatorische und technische Maßnahmen umgesetzt, u. a.:

- Auslegung der Anlage nach dem Stand der Technik
- Einsatz von Gaswarn-, Überwachungs- und Sicherheitssystemen
- Regelmäßige Wartung, Prüfung und Instandhaltung sicherheitsrelevanter Anlagenteile
- Schulung und Unterweisung des Betriebspersonals
- Umsetzung eines betrieblichen Notfallkonzeptes sowie Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und Einsatzkräften

Verhalten bei einem Störfall

Für die Öffentlichkeit gelten im Ereignisfall folgende allgemeinen Verhaltenshinweise:

- Ruhig bleiben
- Aufenthalt in geschlossenen Räumen, Schließen von Fenstern und Türen
- Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlage
- Beachtung der Informationen und Anweisungen der zuständigen Behörden und Einsatzkräfte

Warnung und Information im Ereignisfall

Die Warnung und Information der betroffenen Bevölkerung erfolgt im Ereignisfall durch die zuständigen Behörden unter Nutzung geeigneter Warnmittel (z. B. Rundfunkdurchsagen, behördliche Bekanntmachungen, Warn-Apps).

Wo erhalten Sie weitere Informationen?

Weitergehende Informationen zum Betriebsbereich, zu den Sicherheitsmaßnahmen sowie zu den Pflichten nach der Störfallverordnung können bei der zuständigen Genehmigungsbehörde oder beim Anlagenbetreiber eingeholt werden.

BioEnergie Schwerin GmbH

Eckdrift 43-45

19061 Schwerin

Betriebsführung: Tel.: [REDACTED]