

**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:

- A6.1\_Gutachten\_Einstufung\_StoerfallV.pdf



# **Gutachten zur Anwendbarkeit der StörfallV**

Müllheizkraftwerkes Tornesch  
Gesellschaft für Abfallwirtschaft  
und Abfallbehandlung mbH

Projekt Nr.: 220061 Rev. 2

Stand: 13. Oktober 2023

**Eiklenborg + Partner mbB**

Kiefernweg 35, 25451 Quickborn

Bekanntgebener Sachverständiger gemäß § 29b BImSchG

Max Westphalen

Tel.: +49 (0) 4106 / 6409369

E-Mail: max.westphalen@ep-ing.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>3</b>
<b>2. UNTERLAGEN</b>	<b>4</b>
2.1 Hersteller- und Betriebsunterlagen	4
2.2 Rechtsgrundlagen, Regelwerke, Literatur	5
<b>3. GRUNDLAGEN</b>	<b>6</b>
<b>4. BESCHREIBUNG</b>	<b>6</b>
<b>5. BEWERTUNG DER EINSTUFUNG ALS BETRIEBSBEREICH</b>	<b>7</b>
5.1 Gefährliche Stoffe	7
5.2 Mengenschwelle	7
5.3 Bestimmungsgemäßen Betrieb	8
5.3.1 Entzündbare Gase	8
5.3.2 Umweltgefährdende Stoffe	8
5.4 Außer Kontrolle geratene Prozesse	9
5.4.1 Bauliche Randbedingungen	10
5.4.2 Szenario	10
5.4.3 Mengenermittlung	14
5.4.4 Einstufung	16
5.5 Auswertung	18
5.5.1 Quotientenregel	18
5.5.2 Gefahrenkategorien H	19
5.5.3 Gefahrenkategorien P	19
5.5.4 Gefahrenkategorien E	20
<b>6. ERGEBNIS</b>	<b>21</b>
<b>7. ABSCHLUSSFORMEL</b>	<b>21</b>

## 1. Aufgabenstellung

Die Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH (nachfolgend GAB) betreibt derzeit durch eine Tochtergesellschaft am Standort Tornesch ein Müllheizkraftwerk (MHKW) für Siedlungsabfälle. Die Anlage wurde 1974 in Betrieb genommen. 1986 erfolgte eine Erweiterung zur Auskopplung von Fernwärme und 1994 eine umfangreiche Nachrüstung im Bereich Abgasreinigung.

Neben dem bestehenden MHKW befindet sich am Standort auch eine Bioabfall-Vergärungsanlage und eine Bioabfall-Kompostierung. Diese beiden Anlagen bleiben zukünftig unverändert, unabhängig von Änderungen beim MHKW.

Die GAB plant am abfallrechtlich genehmigten und genutzten Bestandsstandort Hasenkamp 15, 25436 Tornesch, den Ersatz des bestehenden Müllheizkraftwerkes (MHKW) Tornesch durch eine Neuanlage mit einer Kapazität von 110.000 Mg/a zu errichten und durch die Abfallverbrennungs- und Biokompostgesellschaft mbH (nachfolgend AVBKG) zu betreiben.

Das Vorhaben erfordert eine Genehmigung gemäß § 4 BImSchG. Basierend auf den Planungsunterlagen soll durch einen § 29b-Sachverständigen geprüft werden, ob die geplante Anlage aufgrund der in der Anlage vorhandenen gefährlichen Stoffe, unter die Pflichten der Störfallverordnung (12. BImSchV) fällt.

In Abstimmung der GAB mit dem Landesamt für Umwelt Regionaldezernat Südwest (LfU) wurde festgelegt, dass die zu betrachtende Anlage nicht nur das geplante MHKW, sondern auch die Vergärungsanlage und die Kompostierung umfasst. Neben den im bestimmungsgemäßen Betrieb vorhandenen Stoffen, sollen auch die bei einem außer Kontrolle geratenen Prozess entstehenden Stoffe berücksichtigt werden.

Die Eiklenborg + Partner mbB (nachfolgend EP) wurde von der GAB beauftragt, ein Gutachten zur Feststellung der Anwendbarkeit der 12. BImSchV, basierend auf den Genehmigungsantragsunterlagen für das MHKW, zu erstellen.

## 2. Unterlagen

### 2.1 Hersteller- und Betriebsunterlagen

Die folgenden Unterlagen des Betreibers wurden für die Beurteilung herangezogen:

- [U1] MHKW Tornesch Genehmigungsantrag, Anlage und Betrieb, Kapitel 3.1, Wandschneider + Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, Fiedler Beck Ingenieure AG
- [U2] MHKW Tornesch Genehmigungsantrag, Stoffliste, Kapitel 3.5, Wandschneider + Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, Fiedler Beck Ingenieure AG
- [U3] GAB\_MHKWT\_WG\_Planansatz\_Lagerort\_20220530, 04.09.2023
- [U4] Abfallverbrennungs- und Biokompost Gesellschaft mbH, Prüfung auf Anwendbarkeit der Störfallverordnung, Bericht Nr. M135343/01, Müller-BBM GmbH, 17.03.2017
- [U5] Aufstellungsplan - Bauwerk für Wärmezeugung - Grundriss +0.00 m, Erneuerung MHKW Tornesch, Wandschneider + Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, 04.09.2023
- [U6] Grundfließbild, Erneuerung MHKW Tornesch, Wandschneider + Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, 27.07.2023
- [U7] Verfahrenfließschema Feuerung und Kessel, Erneuerung MHKW Tornesch, Wandschneider + Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, 23.09.2023
- [U8] Verfahrenfließschema Abgasreinigung, Erneuerung MHKW Tornesch, Wandschneider + Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, 09.10.2023
- [U9] Aufstellungsplan - Bauwerk für Wärmezeugung - Längsschnitt Feuerung & Kessel, Erneuerung MHKW Tornesch, Wandschneider + Gutjahr ingenieurgesellschaft mbh, 04.09.2023
- [U10] Brandschutzkonzept Nr. 212174.1-Gr/Er für die Erneuerung des Müllheizkraftwerks in Tornesch-Ahrenlohe, HAHN Consult Ingenieurgesellschaft für Tragwerksplanung und Baulichen Brandschutz mbH, 10.10.2023
- [U11] Abstimmung GAB - Feuerwehr Tornesch, 27.09.2023

## 2.2 Rechtsgrundlagen, Regelwerke, Literatur

Die folgenden Rechtsgrundlagen wurden für die Beurteilung herangezogen:

- [R1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG), zuletzt geändert 26.07.2023
- [R2] Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung - 12. BImSchV), zuletzt geändert 19.06.2020
- [R3] KAS-61, Leitfaden Einstufung von Abfällen gemäß Anhang I der Störfall-Verordnung, Kommission für Anlagensicherheit, 09.03.2023
- [R4] KAS-43, Empfehlungen zur Ermittlung der Mengen gefährlicher Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen, 29.11.2018
- [R5] Brandereignisse in Abfallbehandlungsanlagen Abschlussbericht und Schlussfolgerungen der Landesregierung, LANUV-Fachbericht 68, 2016
- [R6] Beurteilung von Kunststoffbränden, Bei einer Störung des bestimmungsgemäßen Betriebs entstehende Stoffe nach den Anhängen II -IV der 12. BImSchV, Dr. Ortner, Dr. Hensler, 07.11.1995
- [R7] Stoffdatenblätter Kohlenmonoxid, Cyanwasserstoff, Stickstoffdioxid, Chlorwasserstoff und Phosgen, IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlich Unfallversicherung, GESTIS-Online-Stoffdatenbank, 12.05.2022
- [R8] Organisationserlass Feuerwehren – OrgFw, Organisation und Ausrüstung der freiwilligen Feuerwehren, Pflichtfeuerwehren und Werkfeuerwehren sowie die Laufbahnen und die Ausbildung ihrer Mitglieder, Innenministerium Schleswig-Holstein, 07.07.2009
- [R9] Brandschutzbedarfsplan der Stadt Tornesch, 16.12.2008

### 3. Grundlagen

Die GAB plant an dem bestehenden Standort Tornesch ein neues Müllheizkraftwerk zu errichten und durch die AVBKG zu betreiben.

Bedingt durch die Mengen der zukünftig vorhandenen gefährlichen Stoffe am Standort resultiert hieraus möglicherweise, dass es sich um einen Betriebsbereich im Sinne des §3 (5a) BImSchG [R1] handeln könnte.

*BImSchG, §3 Begriffsbestimmungen:*

*„(5a) Ein **Betriebsbereich** ist der gesamte unter der Aufsicht eines Betreibers stehende Bereich, in dem gefährliche Stoffe [...] in einer oder mehreren Anlagen einschließlich gemeinsamer oder verbundener Infrastrukturen oder Tätigkeiten auch bei Lagerung [...] tatsächlich vorhanden oder vorgesehen sind oder vorhanden sein werden, soweit vernünftigerweise vorhersehbar ist, dass die genannten gefährlichen Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen anfallen; [...]„*

Gefährliche Stoffe sind gem. § 2 der 12. BImSchV Stoffe, Gemische oder Zubereitungen, die in Anhang I der 12. BImSchV aufgeführt sind oder die dort festgelegten Kriterien erfüllen. Die Pflichten der Störfallverordnung sind auf die Anlagen anzuwenden, in denen gefährliche Stoffe in Mengen vorhanden sind, welche die im Anhang I der 12. BImSchV genannten Mengenschwellen erreichen oder überschreiten.

### 4. Beschreibung

Der zu betrachtende Bereich, der gemeinsam am Standort Tornesch unter der Aufsicht der AVBKG betrieben werden soll, umfasst die folgenden Anlagen [U1]:

- Müllheizkraftwerk
- Bioabfall-Vergärungsanlage
- Bioabfall-Kompostierung

Nachfolgend wird für diese gemeinsam betriebenen Anlagen der Begriff „AVBKG-Anlage“ genutzt.

## 5. Bewertung der Einstufung als Betriebsbereich

### 5.1 Gefährliche Stoffe

Die für die Bewertung der Anwendbarkeit der StörfallV relevanten gefährlichen Stoffe sind in der Stoffliste des Anhanges I der 12. BImSchV [R2] aufgeführt. Die Stoffliste legt die Stoffe, die Gefahrenkategorie und die Mengenschwellen zur Einstufung in die untere Klasse (§ 2 Nr. 1 der 12. BImSchV) oder die obere Klasse (§ 2 Nr. 2 der 12. BImSchV) fest.

Die Identifikation der betreffenden Stoffe in den jeweiligen Anlagen resultiert aus den Erkenntnissen bestehender Anlagen vergleichbarer Bauart und den betreffenden Angaben im Genehmigungsantrag.

Zur Konkretisierung der „*gefährlichen Stoffe*“ wird ergänzend in der Vorbemerkung Nr. 8 des Anhanges I folgendes in Bezug auf Abfälle festgelegt:

*„8. Gefährliche Stoffe, einschließlich Abfälle, die nicht in den Anwendungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 fallen, die aber dennoch vorhanden sind oder vorhanden sein können und unter den angetroffenen Bedingungen hinsichtlich ihres Störfallpotenzials gleichwertige Eigenschaften besitzen oder besitzen können, werden vorläufig der ähnlichsten Gefahrenkategorie nach Nummer 1 der Stoffliste oder dem ähnlichsten unter Nummer 2 der Stoffliste namentlich genannten Stoffen zugeordnet.“*

### 5.2 Mengenschwelle

Möglicherweise weitere vorhandene gefährliche Stoffe in einer Menge von höchstens 2 % der relevanten Mengenschwelle bleiben entsprechend den Vorbemerkungen Nr. 4 des Anhanges I unberücksichtigt.

*„4. [...] Gefährliche Stoffe, die in einem Betriebsbereich nur in einer Menge von höchstens 2 % der relevanten Mengenschwelle vorhanden sind, bleiben bei der Berechnung der vorhandenen Gesamtmenge unberücksichtigt, wenn sie sich innerhalb eines Betriebsbereichs an einem Ort befinden, an dem sie nicht als Auslöser eines Störfalls an einem anderen Ort des Betriebsbereichs wirken können. [...]“*

Grundsätzlich werden in der AVBKG-Anlage, neben den nachfolgend (vgl. 5.3.2) bewerteten umweltgefährlichen Stoffen (Anhang I Spalte 1 Nr. 1.3.1) [R2], weitere umweltgefährliche Stoffe vorhanden sein, wie z.B. Schmierstoffe für Instandhaltungszwecke. Die betreffende 2%-Mengenschwelle für umweltgefährdender Stoffe beträgt 2.000 kg. Aufgrund der Erfahrungen der betriebsüblichen Verbrauchsmengen beim Betrieb und der Instandhaltung einer Abfallbehandlungsanlage, kann ausgeschlossen werden, dass die Menge von 2.000 kg dieser Stoffe überschritten wird.



Erdgas wird zur Anfahr- und Stützfeuerung des Kessels genutzt. Bei Erdgas handelt es sich um einen störfallrelevanten Stoff (Anhang I Spalte 1 Nr. 2.1) [R2]. Die relevante 2%-Mengenschwelle beträgt 1.000 kg. Die Anlagen werden aus dem Erdgasnetz versorgt, wobei ein Druck von maximal 1 bar anliegt. Unter Beachtung der Installation nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik für Erdgasleitungen, kann ausgeschlossen werden, dass ein Normvolumen von größer 1.250 Nm<sup>3</sup> vorhanden ist. Somit kann die Überschreitung von 1.000 kg nach Einschätzung des Sachverständigen ausgeschlossen werden.

Für den Betrieb der Netzersatzanlage sind 5.000 kg Diesel (Anhang I Spalte 1 Nr. 2.3) [R2] vorhanden [U2]. Des Weiteren befinden sich im Bereich der Vergärungsanlage 2.529 kg Heizöl [U4]. Die Überschreitung der betreffenden 2%-Mengenschwelle von 50.000 kg, bezogen auf den zu betrachtenden Betriebsbereich, kann nach Einschätzung des Sachverständigen ausgeschlossen werden.

#### **Maßnahmenvorschlag 1:**

Vor der Inbetriebnahme der Anlage sollte durch einen gem. § 29b BImSchG bekanntgegebenen Sachverständigen, das Vorhandensein von störfallrelevanten Stoffen auf dem Betriebsbereich, entsprechend den Angaben im Genehmigungsantrag, geprüft werden.

### **5.3 Bestimmungsgemäßen Betrieb**

Im bestimmungsgemäßen Betrieb sind verschieden Stoffe auf dem Betriebsgelände vorhanden, die für den Betrieb erforderlich sind oder durch den betrieb entstehen.

#### **5.3.1 Entzündbare Gase**

In der Bioabfall-Vergärungsanlage entsteht Biogas, welches als entzündbares Gas gemäß Anhang I Spalte 1 Nr. 1.2.2 gemäß StörfallV [R2] eingestuft ist.

Im Zuge der Planung der Bioabfall-Vergärungsanlage wurde die Menge mit 4.006 kg ermittelt [U4]. Bedingt durch die gemeinsame Bewertung der „AVBKG-Anlage“ als ein Betriebsbereich mit dem neuen MHKW wird diese Menge nachfolgend mit betrachtet.

#### **5.3.2 Umweltgefährdende Stoffe**

Bei der Abfallverbrennung fallen umweltgefährdende Stoffe gemäß StörfallV an.

Die Kesselasche lagert sich an verschiedenen Stellen im Kessel (Verbrennungsraum, Verdampfer, Überhitzer, Economizer) ab und wird über das Kesselascheaustragssystem aus dem Kessel über die Kesselascheförderung ins Kesselaschesilo ausgeschleust. In dem Silo wird die Asche bis zur Abholung per LKW gelagert.

Bei der Reinigung der Rauchgase fällt der sogenannte Reststoff [U5] an. Im Sprühabsorber wird Kalkmilch zudosiert, woraus u.a. feste, partikelförmige Reaktionsprodukte entstehen, die aus dem Sprühabsorber in das Reststoffsilo ausgetragen werden. Nachfolgend wird das Abgas im Gewebefilter unter Zugabe von Aktivkohle sowie eines Mischadsorbents aus Aktivkoks und Calciumhydroxid weiter gereinigt [U5], wobei Staub anfällt, der ebenfalls in das Reststoffsilo ausgetragen wird.

Die Planung basiert auf den üblicherweise aus der Verbrennung von Abfällen anfallenden Staub- und Ascheanteilen mit den üblichen Eigenschaften und dem notwendigen Lagerbedarf [U2].

Der Staub bzw. die Kesselasche haben umweltgefährdenden Eigenschaften und sind als störfallrelevante Stoffe der Gefahrenkategorie „E2 Gewässergefährdend“ (StörfallV Anhang I Nr. 1.3.2 [R2]) einzustufen. Diese Einstufung folgt der Vorgabe des Leifadens KAS-61 [R3]:

- Kesselasche (Kupfergehalt < 2,5 %)
  - AV 19 01 11 - Rost- und Kesselaschen sowie Schlacken, die gefährliche Stoffe enthalten
- Reststoff
  - AV 19 01 07 - feste Abfälle aus der Abgasbehandlung

Die Kesselasche wird im Kesselaschesilo, die Reststoffe in den Reststoffsilos bis zum Abtransport gesammelt. Die Massenströme in diese Silos betragen gemäß des Grundfließbilds [U6]:

- Kesselasche, 165 kg/h
- Reststoff, 620 kg/h

Die Planung sieht für die Kesselasche ein Silo mit einem Fassungsvermögen von 70 m<sup>3</sup> [U2] und für den Reststoff drei Silo mit einem Fassungsvermögen von jeweils 70 m<sup>3</sup> vor [U2]. Gemäß der Planung [U1] werden die Silos maximal über sieben Tage (sog. „Bevorratungszeit“) befüllt, somit ergeben sich die nachfolgenden max. vorhandenen Mengen:

- Kesselasche, 27.720 kg
- Reststoff, 104.160 kg

Inwieweit die Einstufung der Stoffe als störfallrelevant im realen Betrieb zutrifft, kann zurzeit nicht belastbar prognostiziert werden, daher wird nachfolgend konservativ der Ansatz als „E2 Gewässergefährdend“ beibehalten.

#### 5.4 Außer Kontrolle geratene Prozesse

Im Falle eines Brandes der AVBKG-Anlage entstehen Brandgase, wobei zu unterstellen ist, dass es sich z.T. um Stoffe des Anhangs I der 12. BImSchV handelt. Zur Mengenermittlung ergeben sich aus dem KAS-43 („Empfehlungen zur Ermittlung der Mengen gefährlicher Stoffe bei außer

Kontrolle geratenen Prozessen“) Ansätze. Zusammen mit dem KAS-43, der baulichen Ausführung, der Betriebsweise und den Maßnahmen zur Brandbekämpfung lassen sich die max. vorhandenen Mengen abschätzen.

#### Hinweis:

Beim der AVBKG-Anlage handelt es sich nicht um eine Anlage, die in der Positivliste des KAS-43 aufgeführt ist.

### 5.4.1 Bauliche Randbedingungen

Zur Ermittlung der Mengen gefährlicher Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen sind die baulichen Gegebenheiten maßgeblich, in denen diese Stoffe entstehen und ggf. vorhanden sein können.

#### 5.4.1.1 Bunker

Der Bunkerbereich ist unterteilt in zwei Bunker:

1. Anlieferbunker
2. Stapelbunker

Der Stapelbunker ist dabei der größere Bunker, bezogen auf das Fassungsvermögen und die Oberfläche.

#### 5.4.1.2 Absaugung

Der Luftraum der Bunker wird ständig unter allen Betriebsbedingungen abgesaugt [U1] [U7]. Grundsätzlich wird während des Verbrennungsprozesses die Primärluft für die Verbrennung mit einem Volumenstrom von 34.400 m<sup>3</sup>/h [U1] aus dem Bunker abgesaugt.

Für Revisionsarbeiten an der Verbrennung ist eine Zeitspanne von 760 h/a eingeplant, in der die Stillstandsentlüftung den Bunker mit einem Volumenstrom von 12.500 m<sup>3</sup>/h [U1] absaugt.

Der Annahmehunker, der Stapelbunker und die Kranbühne bilden den Raum, der abgesaugt wird. Zusammen ergibt sich somit ein freies Volumen von ca. 20.000 m<sup>3</sup> [U9] [U5].

Der hieraus resultierende minimale Luftwechsel im Bunkerraum beim Betrieb der Stillstandsentlüftung beträgt 0,6 h<sup>-1</sup>, dies entspricht einem Luftwechsel von ca. 1,0 % min<sup>-1</sup>.

### 5.4.2 Szenario

Die wesentliche Brandlast der Anlage liegt in dem Stapelbunker, in dem die Entstehung eines Brandes unterstellt wird. Der Stapelbunker hat ein Fassungsvermögen von ca. 5.200 m<sup>3</sup> und eine Oberfläche von ca. 288 m<sup>2</sup> [U9] [U5].

Brände in Abfallbunkern haben verschiedenste Ursachen [R5], die hier für die nachfolgenden Betrachtungen nicht relevant sind. Es wird ursachenunabhängig unterstellt, dass es zu einem Brand kommt, der abweichend vom Brandschutzkonzept [U10] nicht unmittelbar erkannt, beseitigt oder gelöscht wird.

Die Betrachtung erfolgt analog zu einem Dennoch-Störfall, wobei es zum gleichzeitigen Auftreten von zwei voneinander unabhängigen vernünftigerweise nicht auszuschließenden Gefahrenquellen kommt:

1. Im Stapelbunker bildet sich ein Brandnest
2. Die Maßnahmen zur Brandbekämpfung werden nicht umgesetzt. Das Brandnest wird nicht in die Verbrennung gefördert und die Löscheinrichtungen werden nicht eingesetzt.

Die Menge an entstehenden Brandgasen und deren Zusammensetzung basiert auf der Abbrandgeschwindigkeit, der Abbrandrate, der Dauer des Brandes und der Brandgaszusammensetzung.

Die max. vorhandenen Brandgase resultieren aus dem Gleichgewicht der entstehenden Brandgase und dem abgesaugten Volumen aus dem Bunkerbereich.

#### 5.4.2.1 Abbrandgeschwindigkeit

Die Abbrandgeschwindigkeit ist das Maß für die Geschwindigkeit der Ausdehnung des Brandes auf der Oberfläche ausgehend vom Brandnest und dient zur Ermittlung der brennenden Oberfläche bis zum Zeitpunkt der Löschung.

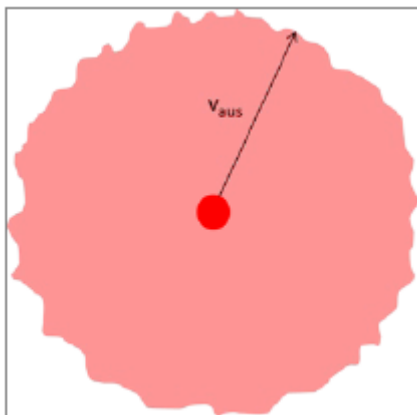


Abbildung 1: „Geometrische Brandausbreitung“ aus dem „LANUV-Fachbericht 68“ [R5][R5]

Die Abbrandgeschwindigkeit für Feststoffbränden beträgt gemäß dem „LANUV-Fachbericht 68“ [R5] zwischen 0,1 bis 0,5 m/min. Die Abbrandgeschwindigkeit wird in der Ausarbeitung zur „Beurteilung von Kunststoffbränden“ [R6] mit 0,4 m/min angegeben.

Als Ansatz für die nachfolgenden Berechnungen wird die Abbrandgeschwindigkeit mit 0,4 m/min aus der „Beurteilung von Kunststoffbränden“ übernommen, was auch bezogen auf den „LANUV-Fachbericht 68“ einen hinreichend konservativen Ansatz darstellt.

### 5.4.2.2 Abbrandrate

Die Abbrandrate ist das Maß für die verbrannte Masse bezogen auf die brennende Oberfläche.

Die Abbrandrate wird in dem „LANUV-Fachbericht 68 zu Bränden bei Abfallbehandlungsanlagen“ mit 0,8 bis 2,5 kg / (m<sup>2</sup> × min) angegeben.

In der „Beurteilung von Kunststoffbränden“ wird bei der Abbrandrate zwischen Werten für Brände in Gebäuden (0,53 kg / (m<sup>2</sup> × min)) und im Freien (3,3 kg / (m<sup>2</sup> × min)) unterschieden. Aus einem Brandereignis einer Abfallbehandlungsanlage im Gebäude bzw. im Freien folgt insofern ein erhebliche Unterschied der Abbrandrate.

Der Ansatz dieser örtlich unterschiedlichen Abbrandraten wird übernommen und in Anbetracht eines hier anzunehmenden Abfallbrandes im Bunker, also im Gebäude, wird als Abbrandrate die untere Schwelle des LANUV-Fachberichts mit 0,8 kg / (m<sup>2</sup> × min) als angemessen konservativ angesehen.

### 5.4.2.3 Branddauer

Entsprechend dem Ansatz des Szenarios wird der Brand im Stapelbunker nicht durch das Personal der AVBKG-Anlage bekämpft. Zur Löschung im Bunker wird die Feuerwehr alarmiert.

Bei der „Beurteilung von Kunststoffbränden“ aus dem Jahr 1995 wird bei einem Brand mit unverzüglicher Alarmierung von einer Branddauer von 19 Minuten ausgegangen.

*„Diese Szenarien gehen davon aus, daß ein Brand rasch und zuverlässig erkannt und die Feuerwehr unverzüglich alarmiert wird (z. B. durch eine automatische Brandmeldeanlage oder durch stets anwesendes Personal). Aufgrund der raschen Alarmierung wird angenommen, daß sich der Brand bis zum Beginn des Löschangriffs nur 10 min ausbreiten kann und nach insgesamt 19 Minuten gelöscht ist.“*

Die Festlegung der relevanten Zeit bis zum Wirksamwerden des Löschangriffs der Feuerwehr basiert auf verschiedenen Quellen:

- Beurteilung von Kunststoffbränden (Ortner, Hensel, 1995) [R6]
- Organisationserlass Feuerwehren, Schleswig-Holstein [R8]
- Brandschutzbedarfsplan Stadt Tornesch [R9]
- Einschätzung der Freiwilligen Feuerwehr Tornesch [U11]

Die zuständigen Feuerwachen der Stadt Tornesch liegen in einer relativ geringen Entfernung:

- Feuerwache Tornesch-Ahrenlohe ca. 4 km entfernt
- Feuerwache Tornesch-Esingen ca. 8 km entfernt

Zusätzlich befinden sich die Feuerwachen der Gemeinden Kummerfeld und Ellerhoop ebenfalls in geringer Entfernung (ca. 3 km bzw. 4 km).

In den nachfolgenden Berechnungen soll als konservativer Ansatz von einem Beginn des Löschangriffs nach 30 Minuten und einem anschließenden Brand über 15 Minuten bei der max. Brandausdehnung auf der Oberfläche ausgegangen werden. Die folgende Verringerung der brennenden Oberfläche wird mit einem Wert von 20 %/min des rechnerischen Durchmessers angenommen.

#### 5.4.2.4 Brandgaszusammensetzung

Die Brandgaszusammensetzung kann nur ungenügend definiert werden. Daher werden hierzu im KAS-43 [R4] Festlegungen getroffen, die als Konventionen zur Berechnung der Brandgaszusammensetzung auf Basis der Ausbeute der Brandgaskomponenten dienen.

*„Die Brandgaszusammensetzung ist nicht nur vom Brandgut abhängig, sondern auch von den Umgebungs- und Brandbedingungen, wie z. B. der Luftzufuhr und der Verbrennungstemperatur, die sich im zeitlichen Verlauf eines Brandereignisses auch noch ändern. Daher müssen für die o. g. formale Prüfung Konventionen für die Brandgaszusammensetzung bzw. deren Berechnung getroffen werden.“*

Bei der Ausbeute der Brandgaskomponenten (Angabe in mg/g) handelt es sich um die Menge des entstehenden einzelnen Stoffes bzw. Komponente (Angabe in mg) bezogen auf die insgesamt abgebrannte Stoffmenge (Angabe in g).

Im KAS-43 wird zusammenfassend für einen *allgemeinen Lagerbrand* (Brand in einem Lager mit einer unbekanntem Zusammensetzung des Lagergutes) für die Brandgaszusammensetzung der relevanten Brandgaskomponenten die Ausbeute gemäß der Tabelle 1 angegeben.

**Tabelle 1: Brandgaszusammensetzung bei einem allgemeinen Lagerbrand gemäß KAS-43**

Brandgaskomponente		Ausbeute des Brandprodukts
Kohlenmonoxid	CO	240 mg/g
Cyanwasserstoff	HCN	14 mg/g
Stickstoffdioxid	NO <sub>2</sub>	16 mg/g
Chlorwasserstoff	HCl	149 mg/g
Phosgen	COCl <sub>2</sub>	0,22 mg/g

Für die nachfolgenden Berechnungen und die Bewertung werden diese Brandgaskomponenten als Konvention und als maßgebend herangezogen.

### 5.4.3 Mengenermittlung

Die Bunkerabsaugung verhindert, dass die entstehenden Brandgase unkontrolliert nach außen entweichen. Das Auslösen der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA-Anlagen) wird konservativ nicht angenommen. Die Brandgase werden anteilig abgesaugt bzw. verbleiben im Freiraum des Bunkers und erfüllen damit die Konvention des „Vorhandenseins“ im Sinne der Störfall-Verordnung.

Die maximal vorhandene Menge an Brandgasen wird nachfolgend minutengenau ermittelt (vgl. Tabelle 2), die sich aus dem Abbrand bei einem Luftwechsel von  $0,6 \text{ h}^{-1}$  bzw.  $1 \text{ \% min}^{-1}$  ergibt. Ein Austritt nach außen aus dem Bunker wird nicht unterstellt.

Die Brandfläche wird idealisiert und konservativ als Kreis betrachtet. In Anbetracht der Länge von 32 m des gesamten Bunkers hätte sich der Brand bei der gewählten Abbrandgeschwindigkeit erst nach deutlich längerer Zeit über die gesamte Bunkeroberfläche ausgebreitet.

Nach einem Zeitraum von 24 Minuten in dem die Brandfläche linear wächst, folgt ein Plateau von 21 Minuten, in dem das Feuer über die gesamte Bunkeroberfläche weiter brennt. Anschließend wird unterstellt, dass sich die Ausdehnung des Brandes durch den Löscheinsatz verringert. In dem Modell nimmt der Durchmesser der Brandfläche rechnerischer um 20% pro Minute ab, somit wäre der Brand nach weiteren 15 Minuten weitestgehend gelöscht. Dies entspricht ungefähr dem Ansatz aus der *Beurteilung von Kunststoffbränden*, in dem von 10 Minuten ausgegangen wird. Der Einfluss der Verringerung der Brandfläche beim Löscheinsatz auf die maximal vorhandene Menge an Brandgasen ist gering.

Die max. Ausdehnung des Durchmessers beträgt rechnerisch 19,2 m, was der Gesamtoberfläche des Stapelbunkers entspricht. Bei der Berechnung der Brandfläche bleibt konservativ unberücksichtigt, dass der Bunker nur eine max. Breite von 9 m hat.

Tabelle 2: Menge Brandgas

Brand-dauer [min]	Durchmesser Brandfläche [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Anteil Oberfläche [%]	Brandgasbildung [kg/min]	Akkumulierte Brandgase, abzüglich Abluft [kg]
1	0,8	0,5	0,2%	0,4	0,4
2	1,6	2,0	0,7%	1,6	2,0
3	2,4	4,5	1,6%	3,6	5,6
4	3,2	8,0	2,8%	6,4	12
5	4,0	12,6	4,4%	10,1	22
6	4,8	18,1	6,3%	14,5	36
7	5,6	24,6	8,6%	19,7	55
8	6,4	32,2	11,2%	25,7	80
9	7,2	40,7	14,1%	32,6	111
10	8,0	50,3	17,5%	40,2	150

Brand-dauer [min]	Durchmesser Brandfläche [m]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Anteil Oberfläche [%]	Brandgas-bildung [kg/min]	Akkumulierte Brand-gase, abzüglich Abluft [kg]
11	8,8	60,8	21,1%	48,7	197
12	9,6	72,4	25,1%	57,9	252
13	10,4	84,9	29,5%	68,0	317
14	11,2	98,5	34,2%	78,8	392
15	12,0	113	39,3%	90,5	477
16	12,8	129	44,7%	103	574
17	13,6	145	50,4%	116	683
18	14,4	163	56,5%	130	806
19	15,2	181	63,0%	145	941
20	16,0	201	70%	161	1.091
21	16,8	222	77%	177	1.255
22	17,6	243	84%	195	1.435
23	18,4	266	92%	213	1.631
24	19,2	288	100%	230	1.843
25	19,2*	288	100%	230	2.053
...	19,2*	288	100%	230	...
45	19,2*	288	100%	230	5.825
46	15,3	184	64%	147	5.853
47	12,3	118	41%	94	5.829
48	9,8	76	26%	60	5.772
49	7,8	48	17%	39	5.694
50	6,3	31	11%	25	5.604
51	5,0	20	7%	16	5.508
52	4,0	13	4%	10	5.408
53	3,2	8	3%	6	5.306
54	2,6	5	2%	4	5.204
55	2,1	3	1%	3	5.102
56	1,6	2	1%	2	5.002
57	1,3	1	0%	1	4.903
58	1,1	1	0%	1	4.806
59	0,8	1	0%	0	4.710
60	0,7	0	0%	0	4.616

\* Keine weitere Ausbreitung, \*\* Verringerung des Durchmessers um 20 % / Minute



Es sind kumuliert betrachtet maximal 5.853 kg Brandgase vorhanden. Unter Berücksichtigung der Ausbeute (Tabelle 1) bezogen auf diese Brandgasmenge folgern die nachfolgenden Mengen der im KAS-43 festgelegten Brandgaskomponenten.

Tabelle 3: Maximale Menge der Brandgaskomponenten

Brandgaskomponente	Mengen der Brandgaskomponente
CO	1.405 kg
HCN	82 kg
NO <sub>2</sub>	94 kg
HCl	872 kg
COCl <sub>2</sub>	1,29 kg

#### 5.4.4 Einstufung

Die bei der Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung relevanten gefährlichen Stoffe sind in der Stoffliste des Anhangs I der 12. BImSchV [R2] aufgeführt. Diese Liste legt die Stoffe, die Gefahrenkategorie und die Mengenschwellen zur Einstufung in die untere Klasse oder die obere Klasse fest. Die relevanten Mengenschwelle der jeweiligen Brandgaskomponente richtet sich nach der störfallrelevanten Stoffgruppe mit einer bestimmten Gefahrenkategorie bzw. nach dem Einzelstoff des Anhang I der Störfall-Verordnung [R7]. In der Tabelle 5 wurden die Brandgase entsprechend Ihrer Gefahrenkategorien bzw. dem Einzelstoff dem Anhang I zugeordnet.

Tabelle 4: Zuordnung der Brandgaskomponenten zum Anhang I StörfallV.

Brandgas- komponente	EU-GHS-Einstufung	Anhang I Störfall-Verordnung	
CO	Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331	H2	1.1.2
	Entzündbare Gase, Kategorie 1; H220	P2	1.2.2
HCN	Akute Toxizität, Kategorie 1, Einatmen; H330	H1	1.1.1
	Entzündbare Flüssigkeiten, Kategorie 1; H224	P5a	1.2.5.1
NO <sub>2</sub>	Akute Toxizität, Kategorie 1, Einatmen; H330	H1	1.1.1
	Oxidierende Gase, Kategorie 1; H270	P4	1.2.4
HCl	Akute Toxizität, Kategorie 3, Einatmen; H331	Einzelstoff	2.17
COCl <sub>2</sub>	Akute Toxizität, Kategorie 1, Einatmen; H330	Einzelstoff	2.32

Die Auswertung in der Tabelle 5 erfolgt basierend auf Anhang I der Störfall-Verordnung.

Tabelle 5: Bewertung der Mengen der Brandgaskomponenten in Bezug auf dieenschwellen (Anh. I StörfallV.)

Brandgaskomponente	Menge [kg]	Anhang I Störfall-Verordnung				
		Nr.	Spalte 4 Mengenschwelle		Spalte 5 Mengenschwelle	
				[kg]	Anteil [%]	[kg]
CO	1.405	1.1.2	50.000	2,8	200.000	0,7
		1.2.2	10.000	14,0	50.000	2,8
HCN	82	1.1.1	5.000	0,8	20.000	0,2
		1.2.5.1	10.000	1,6	50.000	0,4
NO <sub>2</sub>	94	1.1.1	5.000	1,9	20.000	0,5
		1.2.4	50.000	0,2	200.000	< 0,1
HCl	872	2.17	25.000	3,5	250.000	0,3
COCl <sub>2</sub>	1,29	2.32	300	0,4	750	0,2

Die Vorbemerkungen Nr. 4 des Anhang I Störfall-Verordnung weisen 2 % der Mengenschwelle als Bagatellgrenze aus (vgl. 5.2).

Die Auswertung der vorhandenen Brandgaskomponenten bezogen auf die jeweiligen Mengenschwellen der einzelnen Nrn. des Anhangs I der Störfall-Verordnung zeigt, dass nur Kohlenmonoxid und Chlorwasserstoff mit einem Anteil von über 2 % seiner Mengenschwelle vorhanden sind. Die weiteren Stoffe liegen größtenteils erheblich unter dieser Bagatellgrenze.

Die Vorbemerkung Nr. 5 des Anhangs I Störfall-Verordnung beschreibt die sog. Quotientenregel:

*„5. Zur Prüfung, ob ein Betriebsbereich besteht, sind die Teilmengen für jeden gefährlichen Stoff unter Beachtung der vorstehenden Nummer 4 über den möglichen Betriebsbereich zu addieren und ist jede Einzelsumme mit den in den Spalten 4 und 5 der Stoffliste angegebenen Mengenschwellen zu vergleichen. [...]„*

Die Quotientenregel greift nur bei Stoffen derselben Gefahrenkategorie. Eine Berechnung der Summen der Quotienten entsprechend der Quotientenregel der Gefahrenkategorien H (Gesundheitsgefahren), E (Umweltgefahren) und P (physikalische Gefahren) zusammen sieht die Störfall-Verordnung nicht vor.

Der Anteil von 14,0 % in der Gefahrenkategorie P ist in der Zusammenfassung der relevanten Stoffe der AVBKG-Anlage zu berücksichtigen.

Unter die Gefahrenkategorie H (Gesundheitsgefahren) fällt sowohl Kohlenmonoxid als auch HCl als Einzelstoff, die jeweils in einem Anteil oberhalb von 2 % vorhanden sind. In der Summe der Quotienten resultiert ein Anteil von 6,3 %.

## 5.5 Auswertung

### 5.5.1 Quotientenregel

Die Anwendbarkeit der 12. BImSchV und die Feststellung, dass es sich um einen Betriebsbereich handelt, basiert auf der Bewertung über die Quotientenregel (Vorbemerkungen Nr. 5 des Anhang I).

*„5. Zur Prüfung, ob ein Betriebsbereich besteht, sind die Teilmengen für jeden gefährlichen Stoff unter Beachtung der vorstehenden Nummer 4 über den möglichen Betriebsbereich zu addieren und ist jede Einzelsumme mit den in den Spalten 4 und 5 der Stoffliste angegebenen Mengenschwellen zu vergleichen. Sind mehrere gefährliche Stoffe vorhanden, gelten zusätzlich die folgenden Regeln für das Addieren von Mengen gefährlicher Stoffe und zu bildender Quotienten [...]“*

Die Anwendung der Quotientenregel wird für die jeweiligen Gefahrenkategorien einzeln angewendet, d.h. in diesem Fall jeweils für die Gefahrenkategorien H, P und E. Hierbei werden die betreffenden Quotienten aus der vorhandenen Stoffmenge zur Mengenschwelle Anhang I Spalte 4 bzw. 5 addiert. Ergibt sich hieraus ein Wert größer 1, resultiert, dass es sich um einen Betriebsbereich der unteren bzw. der oberen Klasse handelt. Bezogen werden die Mengen auf die gesamte „AVBKG-Anlage“.

### 5.5.2 Gefahrenkategorien H

Die Gefahrenkategorien H greift die Gesundheitsgefahren auf.

Hier sind lediglich die Brandgasanteile von Kohlenmonoxid und HCl relevant.

Tabelle 6, Quotienten Gefahrenkategorien P

Stoff	Nr.	Menge	Mengeschw. untere Klasse	Quotient, untere Klasse	Mengeschw. obere Klasse	Quotient, obere Klasse
	Spalte 1	[kg]	Spalte 4 [kg]	-	Spalte 5 [kg]	-
Brandgas, CO	1.1.2	1.405	50.000	0,028	200.000	-
Brandgas, HCN	1.1.1	- *	5.000	-	20.000	-
Brandgas, NO <sub>2</sub>	1.1.1	- *	5.000	-	20.000	-
Brandgas, HCl	2.17	872	25.000	0,035	250.000	-
Brandgas, COCl <sub>2</sub>	2.32	- *	300	-	750	-
<b>Summe</b>	-	-	-	<b>0,063</b>	-	-

\* weniger als 2% der Mengenschwelle vorhanden

Die Summe der Quotienten überschreitet 1 nicht und somit resultiert, dass aus den vorhandenen Stoffmengen der Gefahrenkategorien H nicht die Festlegung als Betriebsbereich folgt.

### 5.5.3 Gefahrenkategorien P

Die Gefahrenkategorien P beschreibt die physikalischen Gefahren, wie Brand und Explosion.

Die Quotienten der Stoffe des Anhang 1 Spalte 1 Nr. 1.2.ff für diese Gefahrenkategorie zuzüglich der namentlich genannten gefährlichen Stoffen mit derselben Gefahrenkategorie, hier die Nr. 2.1, Nr. 2.3.1 und Nr.2.3.3, werden addiert. Das Ergebnis ist in der Tabelle 8 dokumentiert.

Tabelle 7, Quotienten Gefahrenkategorien P

Stoff	Nr.	Menge	Mengeschw. untere Klasse	Quotient, untere Klasse	Mengeschw. obere Klasse	Quotient, obere Klasse
	Spalte 1	[kg]	Spalte 4 [kg]	-	Spalte 5 [kg]	-
Biogas	1.2.2	4.004	10.000	0,40	50.000	0,08
Brandgas, CO	1.2.2	1.405	10.000	0,14	50.000	0,03
Brandgas, HCN	1.2.5.1	- *	10.000	-	50.000	-
Brandgas, NO <sub>2</sub>	1.2.4	- *	50.000	-	200.000	-
Erdgas	2.1	- *	50.000	-	200.000	-
Benzin	2.3.1	- *	2.500.000	-	25.000.000	-
Diesel	2.3.3	- *	2.500.000	-	25.000.000	-
<b>Summe</b>	-	-	-	<b>0,54</b>	-	<b>0,11</b>

\* weniger als 2% der Mengenschwelle vorhanden

Die Summe der Quotienten überschreitet 1 nicht und somit resultiert, dass aus den vorhandenen Stoffmengen der Gefahrenkategorien P nicht die Festlegung als Betriebsbereich folgert.

#### 5.5.4 Gefahrenkategorien E

Die Gefahrenkategorien E beschreiben die Umweltgefahren.

Die Quotienten der Stoffe des Anhang 1 Spalte 1 Nr. 1.3.1 und Nr. 1.3.2 für die Gefahrenkategorien E. Ggf. werden weitere Quotienten von namentlich genannten gefährlichen Stoffen mit derselben Gefahrenkategorie addiert. Im Fall der „AVBKG-Anlage“ trifft das nicht zu. Das Ergebnis ist in der Tabelle 9 dokumentiert.

Tabelle 8, Quotienten Gefahrenkategorien E

Stoff	Nr.	Menge	Mengenschw. untere Klasse	Quotient, untere Klasse	Mengenschw. obere Klasse	Quotient, obere Klasse
	Spalte 1	[kg]	Spalte 4 [kg]		Spalte 5 [kg]	
Kesselasche	1.3.2	27.720	200.000	0,14	500.000	0,06
Reststoff	1.3.2	104.160	200.000	0,52	500.000	0,21
<b>Summe</b>	-	<b>131.180</b>	-	<b>0,66</b>	-	<b>0,26</b>

Die Summe der Quotienten überschreitet 1 nicht und somit resultiert, dass aus den vorhandenen Stoffmengen der Gefahrenkategorien E nicht die Festlegung als Betriebsbereich folgert.

## 6. Ergebnis

Die Auswertung der vorhandenen gefährlichen Stoffe aller betreffenden Anlagen am Standort der „AVBKG-Anlage“ gemäß den Vorgaben der Störfall-Verordnung ergibt, dass die Mengenschwellen des Anhang I der Störfall-Verordnung nicht erreicht werden.

Es handelt sich bei der AVBKG-Anlage nicht um einen Betriebsbereich und somit greifen die Anforderungen der Störfall-Verordnung nicht.

## 7. Abschlussformel

Abschließend weist der Sachverständige darauf hin, dass die im vorliegenden Sachverständigengutachten getroffenen Aussagen eigenständig, unparteiisch und ohne Ergebnisweisung nach bestem Wissen und Gewissen vorgenommen worden sind.

Quickborn, den 13. Oktober 2023



Max Westphalen

(Bekanntgebener Sachverständiger gemäß § 29b BImSchG)

**6.2 Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung von Störfällen**

Entfällt. Siehe Kapitel 6.1.

## 6.2.1 Konzept zur Verhinderung von Störfällen

Entfällt. Siehe Kapitel 6.1.



## 6.2.2 Ausbreitungsbetrachtungen

Entfällt. Siehe Kapitel 6.1.

**6.2.3 Information der Öffentlichkeit**

Entfällt. Siehe Kapitel 6.1.

## 6.2.4 Interner betrieblicher Alarm- und Gefahrenabwehrplan

Entfällt. Siehe Kapitel 6.1.

### 6.3 Sicherheitsbericht

Entfällt. Siehe Kapitel 6.1.

### 6.3.1 Weitergehende Information der Öffentlichkeit

Entfällt. Siehe Kapitel 6.1.

**6.4 Sonstiges**

Anlagen:

- 06 Anlagensicherheit-300\_3.4.pdf

Inhaltsverzeichnis

Seite

6.4	Vorgesehene Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor sonstigen Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen .....	2
6.4.1	Allgemein .....	2
6.4.2	Verfahrens- und Bautechnik .....	3
6.4.3	Regelung.....	4
6.4.4	Chemische Reaktionen.....	6
6.4.5	Explosionsschutz .....	7
6.4.6	Organisatorische Maßnahmen.....	7
6.4.6.1	Risikobeurteilung nach DIN ISO 12100:2011-03.....	7
6.4.6.2	Alarmpläne .....	7
6.4.6.3	Sicherheitsrelevante Kennzeichnung .....	8
6.4.6.4	Bau- und Inbetriebnahme .....	8
6.4.6.5	Normalbetrieb .....	8

## **6.4 Vorgesehene Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor sonstigen Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen**

### **6.4.1 Allgemein**

Das MHKW greift auf bewährte Technik zurück. Zu erwartende Betriebsstörungen sind durch Betriebserfahrungen im Bestand allgemein bekannt und werden zusätzlich im Rahmen der Ausführungsplanung in einer HAZOP-Studie (DIN 61882:2001) erfasst und ausgearbeitet. Grundsätzlich findet die Planung der Gesamtanlage und Auslegung jeglicher Anlagenbestandteile unter Berücksichtigung der folgenden Regelwerke statt:

- Landesbauordnung des Landes Schleswig-Holstein mit zugehörigen technischen Baubestimmungen
- Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen (17. BImSchV)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Produktsicherheitsgesetz (ProdSG)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Biostoffverordnung (BioStoffV)
- Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) i.V.m. 9. ProdSV - Maschinenverordnung
- Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) i.V. m. 14. ProdSV - Druckgeräteverordnung
- TA Luft
- TA Lärm
- Merkblatt über die besten verfügbaren Techniken für Abfallverbrennungsanlagen
- DIN ISO 12100:2011-03 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
- DIN EN ISO 13849-1:2016-06 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze



- DIN EN 62061:2017-10; IEC 61508; VDE 0113-50:2017-10 Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
- DIN 61882:2001 HAZOP/PAAG
- DIN EN 60812 FMEA
- DGUV Vorschrift 9 – Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung
- Vorschriften, Regeln, Informationen und Grundsätze der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- ATEX Richtlinien
- VGB-Richtlinien und Merkblätter
- VDI-Richtlinien
- VDE-Bestimmungen
- VDMA-Einheitsblätter
- VDEW-Richtlinien
- DIN-Normen
- DVGW-Regelwerk.

#### 6.4.2 Verfahrens- und Bautechnik

Für die Anlage erfolgt bereits in der Konstruktions- und Entwicklungsphase eine Risikobeurteilung nach DIN ISO 12100:2011-03.

Alle Apparate, Behälter, Rohrleitungen, Armaturen, Pumpen etc. werden den chemischen und mechanischen Beanspruchungen entsprechend werkstoffgerecht mit Wanddickezuschlägen ausgelegt. Anlagenbestandteile, die wassergefährdende Stoffe führen und lagern, sind technisch dicht ausgeführt. Deren Eignung wird, soweit erforderlich, nach den wasserrechtlichen Vorschriften nachgewiesen.

Anlagenbestandteile, die Aktivkohle, Kalkhydrat-Aktivkoks-Gemisch, Kesselasche, Branntkalk und Reststoffe enthalten oder fördern, werden staubdicht ausgeführt. Die Behälter werden über Siloaufsatzfilter entlüftet.

Pumpen werden mit Hand-Absperrarmaturen so ausgestattet, dass ein Austausch der Pumpen ohne Entleerung des jeweiligen Kreislaufs möglich ist. Im Falle besonders betriebsrelevanter Komponenten, wie z.B. der Speisewasser- und Kondensatpumpen, erfolgt dies auch im laufenden Betrieb durch eine redundante Aufstellung.

Alle druckführenden Teile ab 40 bar werden gegenüber der Umgebung und druckführenden Systemen mit geringerem Druck mit Doppelabsperungen gesichert.

Systeme zum Auffangen oder Rückhalten wassergefährdender Stoffe werden entsprechend Wasserhaushaltsgesetz und der Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ausgeführt.

Grundsätzlich werden für ölführende Systeme folgende Regeln beachtet:

- Heißeile, elektrische Systeme und ölführende Systeme werden räumlich voneinander getrennt.
- Vermeidung von Oxidation durch Luftsauerstoff (Autooxidation) durch die Kapselung von Isolierungen ölführender Systeme.
- Auffangwannen und Ölspritzschutzbleche in ölführenden Systemen.
- Automatische Druck-, Temperatur- und Füllstandsmessungen zur Störungserkennung.
- Möglichst keine Verwendung von Schläuchen, um Schlauchabrisse oder das Aufscheuern von Schläuchen zu verhindern. Sollte dies nicht anders möglich sein, werden Metallschläuche verwendet.
- Sicherheitsgerichtete Konstruktion und Rohrleitungsplanung zur Vermeidung von Schmutzablagerungen und unzugänglichen Systemen.

Die Berechnung der Fundamente und die Statik aller zur Anlage gehörenden Bauwerke werden nach den Regeln der Technik durchgeführt und von den zuständigen Bauaufsichtsbehörden überprüft.

### 6.4.3 Regelung

Das MHKW wird durch ein Prozessleitsystem überwacht. Notwendige Anlagenparameter werden erfasst, in geschlossenen Regelkreisen bewertet, durch das Betriebspersonal gesteuert und optimiert. Abweichungen von Sollwerten werden automatisch korrigiert. Alle Messstellen werden

auf Ihre Funktion hin überwacht, Kabelbrüche und Fehlerströme erfasst sowie Messbereiche überprüft.

Darüber hinaus verfügt die Regelung des MHKWT über eine Vielzahl von automatischen Verriegelungen, die einen sicheren Betrieb auch in außerordentlich Betriebszuständen gewährleisten. Diese werden in der Leitwarte bzw. dem Prozessleitsystem des MHKWT abgebildet und nachfolgend für die wesentlichen Betriebseinheiten benannt.

Verriegelung	Aktion	Reaktion
Anlieferung		
Seilspannung Kran	Senkbewegung	AUS
Seillängenbegrenzung	Senkbewegung	AUS
Krannannäherung	Mechanisch-elektrisch verriegelt	Regelung und AUS
Branderkennung Bunker	Luftansaugung Bunker	AUS
	Luftansaugung Kesselhaus	EIN
Kran Überlastschutz	Hubbewegung	AUS
Feuerung und Kessel		
Überdruck Feuerraum und Abgasreinigung	Zünd- und Stützbrenner	AUS
	Primärluftgebläse	Regelung und AUS
	Sekundärluftgebläse	Regelung und AUS
Feuerraumtemperatur < MIN	Zünd- und Stützbrenner	EIN
	Müllbeschickung	AUS
Feuerraumtemperatur > MAX	Zünd- und Stützbrenner	AUS
	Müllbeschickung	AUS
Kesselwasserstand zu niedrig	Primärluftgebläse	AUS
	Sekundärluftgebläse	AUS
	Beschickeinrichtung	AUS
	Zünd- und Stützbrenner	AUS
	Abfallaufgabe	AUS

Verriegelung	Aktion	Reaktion
Kesselwasserstand zu hoch	Notabfall	AUF
Abgasreinigung		
Überschreitung Emissionsgrenzwerte	Abfallbeschickung	AUS
Funktionsstörung Abgasreinigung	Müllbeschickung	AUS
Ausfall Saugzug	Trudelmotor Saugzug	EIN
	Zünd- und Stützfeuerung	AUS
	Abfallbeschickung	AUS
Wasser-Dampf-Kreislauf		
HD-Druck > MAX	Reduzierstation Turbinen-Bypass	ZU
HD-Temperatur > MAX	Reduzierstation Turbinen-Bypass	ZU
MD-Druck > MAX	MD-Sammelschiene	ZU
MD-Temperatur > MAX	MD-Sammelschiene	ZU
ND-Druck > MAX	ND-Sammelschiene	ZU
ND-Temperatur > MAX	ND-Sammelschiene	ZU

Zusätzlich verfügen ausgewählte Anlagenbestandteile über Not-Halt-Schalter, die im Notfall die Aggregate in einen sicheren Betriebszustand überführen. Ein Not-Aus-Schalter in der Leitwarte führt bei Betätigung zum Abfahren der gesamten Anlage.

Die Turbine verfügt als Blackbox über eine eigene Steuerung und entsprechend der Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG über die notwendigen Verriegelungen und Sicherheitseinrichtungen.

#### 6.4.4 Chemische Reaktionen

Der Einsatz von Chemikalien im MHKWT wird auf ein Mindestmaß beschränkt. Im Normalbetrieb werden nur sehr wenige Chemikalien verwendet. Ein durch Sicherheits- und Arbeitsanweisungen

geschultes Personal trägt im Betrieb dazu bei, dass Chemikalien korrekt verwendet werden. Gefährliche Reaktionen werden so ausgeschlossen.

Bei Sauerstoffmangel oder zu niedrigen Verbrennungstemperaturen in der Verbrennung gebildete Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid etc.) werden durch Emissionsmessungen erfasst und führen zur Anpassung der Zuluft oder dem Betrieb der Zünd- und Stützbrenner. Sollten diese Maßnahmen nicht ausreichen, um die gültigen Emissionsgrenzwerte einzuhalten, wird der Betrieb der Abfallaufgabe eingestellt und ggf. die gesamte Anlage geordnet abgefahren oder notabgefahren. Eine Entrauchung des Abgaswegs findet dann weiterhin über den Saugzug statt. Durch die Netzersatzanlage ist auch bei Stromausfall (Schwarzfall) ein Abfahren der Anlage und eine Entrauchung des Abgaswegs möglich. So werden ungewollte chemische Reaktionen unterbunden.

#### **6.4.5 Explosionsschutz**

Das vorliegende Explosionsschutzkonzept unter Anhang A7.1 beschreibt und bewertet die explosionsschutztechnische Situation im Neubau MHKWT.

#### **6.4.6 Organisatorische Maßnahmen**

Im Explosionsschutzkonzept unter Anhang A7.1 werden organisatorische Maßnahmen zum Explosionsschutz dargestellt. Im Folgenden werden weitere organisatorische Maßnahmen beschrieben, die das Neubau MHKWT betreffen.

##### **6.4.6.1 Risikobeurteilung nach DIN ISO 12100:2011-03**

Es wird vor der Errichtung der Anlage eine Risikobeurteilung nach DIN ISO 12100:2011-03 vorgenommen. In dieser werden bekannte Risiken nach dem STOP-Prinzip (Substitution, Technische Schutzmaßnahmen, Organisatorische Schutzmaßnahmen, Persönliche Schutzmaßnahmen) präventiv berücksichtigt.

##### **6.4.6.2 Alarmpläne**

In der gesamten Anlage werden Alarmpläne zum Schutze des Betriebspersonals ausgehängt. Diese Alarmpläne informieren das Betriebspersonal, wie sich im Falle von Unfällen, Bränden

und Betriebsstörungen verhalten werden muss. Sie sind Bestandteil regelmäßiger Sicherheitsbelehrungen und werden durch Alarmierungsschemata ergänzt.

#### **6.4.6.3 Sicherheitsrelevante Kennzeichnung**

Rettungswege werden im MHKW gemäß Arbeitsstättenrichtlinie A1.3 gekennzeichnet. Zusätzliche Sicherheitsbeleuchtung stellt auch bei schlechten Umgebungsbedingungen sicher, dass Rettungswege durch Betriebspersonal oder sonstige Personen auffindbar sind. Diese Rettungswege werden auf Übersichtsplänen in der Anlage ausgehängt. Ein Sammelplatz wird gekennzeichnet.

Brandschutzeinrichtungen werden an gut zugänglichen und zentralen Orten positioniert und gekennzeichnet. Die Anordnung über die verschiedenen Gebäudeebenen ist dabei konsistent.

#### **6.4.6.4 Bau- und Inbetriebnahme**

Die in Kapitel 6.4.1 genannten Gesetze, Verordnung und Richtlinien werden durch den Bauherrn eingehalten und während der Bauphase überwacht. Die richtige Ausführung von wesentlichen Anlagenbestandteilen wird während des Fertigungs- und Montageprozesses durch Qualitätsprüfungen des Bauherrn geprüft. Wenn nötig, werden unabhängige Sachverständige in diesen Prozess eingebunden. Dies beinhaltet u.a. die Prüfung von Fertigungsdokumenten, Werkstoffprüfungen, Probeläufen etc.

Die Funktion der gesamten Anlage wird während der Inbetriebnahme und nach Inbetriebnahme z. B. durch Wartungs- und Inspektionsmaßnahmen regelmäßig überprüft. Arbeiten werden nur durch dafür nach DGUV qualifiziertes Personal ausgeführt.

#### **6.4.6.5 Normalbetrieb**

Der sichere Anlagenbetrieb nach Fertigstellung der Anlage ist Verantwortung des Bauherrn und unterliegt internen betrieblichen Regeln. Dieser pflegt die notwendigen Schnittstellen zu den Behörden, der Öffentlichkeit und sonstigen internen und externen Stakeholdern durch Benennung eines Ansprechpartners bzw. Verantwortlichen.

Dieser Verantwortliche benachrichtigt in Gefahrenlagen Einsatzkräfte und zuständige Behörden nach einem intern festgelegtem Schema.