

Kapitel 8 (Rev. 01)

Angaben zu Schutzmaßnahmen

Revision	Art der Änderung	erstellt	
		Datum	Name
00	Einreichung Vollständigkeitsprüfung	10. Oktober 2023	Wolf/Wagner
01	Revision 01	21. Juni 2024	Wolf/Wagner
02			

Inhalt

8	Angaben zu Schutzmaßnahmen.....	3
8.1	Maßnahmen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen.....	3
8.1.1	Luftreinhaltung	3
8.1.2	Gesamtstaub.....	7
8.1.3	Lärm.....	9
8.1.4	Licht	9
8.1.5	Sonstige Emissionen.....	10
8.2	Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft sowie technische und organisatorische Vorkehrungen in Bezug auf Betriebsstörungen.....	11
8.2.1	Anwendung der Störfallverordnung (12. BlmSchV)	11
8.2.2	Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen	15
8.2.3	TRAS 120	16
8.2.4	Notstromkonzept.....	17
8.2.5	Explosionsschutz	17
8.2.6	Brandschutz	21
8.2.7	Gefährdungsbeurteilung (nach französischem Regelwerk).....	21
8.3	Maßnahmen zum Arbeitsschutz.....	22
8.3.1	Allgemeiner Arbeitsschutz – Arbeitsschutzorganisation.....	22
8.3.2	Betriebssicherheitsverordnung	29
8.3.3	Spezielle Arbeitsschutzorganisation	29
8.4	Schutzmaßnahmen im Falle der Betriebseinstellung.....	32
8.5	Anlagen	33
8.5.1	Gefahrstoffkataster der AVA Velsen.....	33
8.5.2	Gefährdungsstudie	34
8.6	Zeichnungen	35
8.6.1	Ex-Zonenplan (AF300201_D00_012).....	35

8 Angaben zu Schutzmaßnahmen

8.1 Maßnahmen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen

Die AVA Velsen wird in Bestand und Betrieb nicht geändert, sodass deren Schutzmaßnahmen unvermindert bestehen bleiben.

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich daher auf das EVS BMZ (BE 02) und, soweit zutreffend, auf den Kleinanlieferbereich (BE 03).

8.1.1 Luftreinhaltung

Das EVS BMZ ist nach **TA Luft 2021**¹ der **Nummer 5.4.8.6.2** „Anlagen zur biologischen Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen (Vergärung von Bioabfällen und Anlagen mit anaerober und aerober Betriebseinheit sowie Anlagen, die Bioabfälle in Kofermentation mitverarbeiten)“ zuzuordnen. Damit unterliegt das geplante EVS BMZ dem Regelungsbereich der TA Luft 2021. Die TA Luft konkretisiert als Allgemeine Verwaltungsvorschrift die im Bundesimmissionsschutzgesetz festgelegten allgemeinen Anforderungen zum Schutz vor und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und legt somit den „Stand der Technik Luftreinhaltung“ fest. Im Folgenden wird eine kurze Beschreibung der allgemeinen und der besonderen anlagenspezifischen Regelungen für das EVS BMZ aus der TA Luft 2021 gegeben und ihre Umsetzung bzw. Einhaltung erläutert.

Zudem unterliegen die neu zu errichtenden Trockner, mit denen das flüssige Gärprodukt und die überschüssigen Prozesswässer getrocknet werden, den Regelungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift Abfallbehandlungsanlagen (**ABA-VwV**)². Hier ist die **Nummer 5.4.8.10a** „Anlagen zum Trocknen von Abfällen“ einschlägig.

Demzufolge gelten für das EVS BMZ inkl. der Trockner die folgend aufgeführten Regelungen:

8.1.1.1 Mindestabstand

Nach TA Luft 2021 und ABA-VwV ist die zu erwartenden Geruchszusatzbelastung nach Anhang 7 der TA Luft 2021 zu ermitteln.

Nach TA Luft gilt für Anlagen der Nr. 5.4.8.6, dass die Geruchsbelastung auf keiner Beurteilungsfläche in der nächsten vorhandenen oder in einem Bebauungsplan festgesetzten Wohnbebauung den gebietstypischen Geruchsimmisionswert überschreiten darf. Darüber hinaus ist bei der Errichtung an einem Standort ein Abstand von 300 m zur nächsten vorhandenen oder in einem Bebauungsplan festgesetzten Wohnbebauung einzuhalten.

¹ Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum BlmSchG – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) vom 18. August 2021

² Allgemeine Verwaltungsvorschrift Abfallbehandlungsanlagen (ABA-VwV) vom 20. Januar 2022

Nach ABA-VwV gilt für Anlagen der Nr. 5.4.8.10a gleiches. Abweichend gilt hier, dass bei Ersteinrichtung an einem Standort der Abstand von 100 m zur nächsten vorhandenen oder in einem Bebauungsplan festgesetzten Wohnbebauung einzuhalten ist.

Das EVS BMZ liegt auf demselben Betriebsgelände wie die AVA Velsen und ist über gemeinsame Betriebseinrichtungen (Abluft, Wärme, Stoffströme) mit dieser verbunden. Beide Anlagen dienen einem vergleichbaren technischen Zweck und werden vom selben Anlagenbetreiber, der AVA Velsen GmbH, betrieben. Nach § 1 Abs. 1 Satz 4 und § 1 Abs. 3 der 4. BImSchV ist daher für das EVS BMZ von einer Anlage derselben Art auszugehen. Eine Neuerrichtung an dem Standort im o. g. Sinn erfolgt damit nicht.

8.1.1.2 Bauliche und betriebliche Anforderungen

In der **TA Luft 2021** werden die folgenden technischen Anforderungen, soweit diese das EVS BMZ betreffen, formuliert:

- Fahrwege und Betriebsflächen sind zu befestigen und sauber zu halten.
- Annahme- und Aufbereitungsbereich geschlossen mit Schnellauftoren.
- Abluft aus den Bereichen Annahme, Aufbereitung und aerobe Weiterbehandlung der Gärreste ist zu fassen und einem Biofilter (oder einer gleichwertigen Abgasreinigungseinrichtung) zuzuführen. Bei Anlagen, die eine aerobe Behandlung der Gärreste, insbesondere Aerobisierung, Nachrotte oder Trocknung, betreiben, ist dem Biofilter zur Ammoniakabscheidung ein Saurer Wäscher (Emissionsminderungsgrad > 90 %) vorzuschalten.
- In Annahme- und Aufbereitungshallen sind die Abgase vorwiegend an den Entstehungsstellen abzusaugen.
- Biogasspeicher
 - Gasspeicher mit einer Gasmembran sind mit einer zusätzlichen äußeren Umhüllung der Gasmembran auszuführen. Der Zwischenraum oder der Abluftstrom des Zwischenraums sind auf explosionsfähige Atmosphäre zu überwachen.
 - Kontinuierliche Überwachung des Gasfüllstands des Biogasspeichers inkl. einer automatischen Einrichtung zur Erkennung und Meldung unzulässiger Gasfüllstände. Das Ansprechen von Über- oder Unterdrucksicherungen muss Alarm auslösen und ist zu registrieren und zu dokumentieren.
- Wenn Biogas wegen Abweichungen vom bestimmungsgemäßen Betrieb nicht verwertet werden kann und soweit eine Speicherung nicht möglich ist, ist das Biogas zu verbrennen, in der Regel durch eine fest installierte Notfackel. Die Betriebszeiten der Fackel sind automatisch zu registrieren und zu dokumentieren.
- Die aerobe Behandlung der Gärreste (Entnahme aus Fermenter, Separierung, Überführung von einem anaeroben in einen aeroben Zustand) und die Nachrotte der Gärreste ist bis zum Abschluss der hygienisierenden Behandlung geschlossen zu betreiben. Die Abluft ist zu fassen und der Abluftreinigung zuzuführen.

- Die durchschnittliche hydraulische Verweilzeit von Substraten und flüssigen Gärresten im mind. technisch dichten und an die Gasverwertung angeschlossenem System soll bei Biogasanlagen mindestens 150 Tage betragen (ausgenommen Anlagen zur Vergärung von Gülle). Kürzere Verweilzeiten sind auch möglich, wenn das Restgaspotenzial an Methan an nicht an die Gasverwertung angeschlossenen Gärrestlagern max. 3,7 % des Volumensstroms am zur Verwertung oder Aufbereitung bereitgestellten Methan beträgt. Eine frühere Entnahme des Gärrestes bzw. von Teilströmen ist möglich, wenn der Gärrest aerob behandelt und einer Nachrotte zugeführt wird; unverzüglich landwirtschaftlich verwertet oder separiert und der flüssige Gärrest in das mind. technisch dichte System zurückgeführt, unverzüglich landwirtschaftlich verwertet oder einer Behandlung/Aufbereitung zugeführt wird, bei denen keine relevanten Methanemissionen entstehen.
- Die Gärresttrocknung soll in geschlossenen Anlagenteilen erfolgen. Das Abgas ist zu erfassen und der Abgasreinigung zuzuführen. Getrocknete Gärreste sind so zu lagern, dass eine Wiederbefeuchtung, z. B. durch Regen, ausgeschlossen ist.
- Auf der Grundlage der Behandlungskapazität der Anlage ist eine ausreichende Dimensionierung insbesondere der Lagerkapazität für Gärreste und Kompost vorzusehen.

In der ABA-VwV werden weitergehende technische Anforderungen zu den o. g. Anforderungen der TA Luft 2021 ausgeführt, die die Gärresttrocknung des EVS BMZ betreffen:

- Abgase sind über Schornsteine so abzuleiten, dass eine ausreichende Verdünnung und ein ungestörter Abtransport mit der freien Luftströmung erfolgt.

Die Umsetzung der TA Luft 2021 und der ABA-VwV im neu errichteten EVS BMZ findet wie folgt statt:

Die Zufahrtsstraße zum EVS BMZ sowie die Fahrwege auf dem Betriebsgelände werden vollständig asphaltiert. Die Flächen werden regelmäßig und bedarfsgerecht gereinigt.

Die Anlieferhalle, in der der Anlieferbunker Bioabfall, die Aufbereitungsstrecke und die Container für den Siebrest Bioabfall untergebracht sind, ist geschlossen ausgeführt. Die Anlieferungsfahrzeuge mit dem Bioabfall fahren über eine Fahrzeugschleuse in die Anlieferhalle ein. Die Fahrzeugschleuse wird während der Anlieferzeiten über eine mind. 6-fache Luftwechselrate im Unterdruck gehalten. Die Tore sind als Schnellauftore ausgeführt. Dabei gilt, dass das Tor zum Anlieferbunker erst öffnet, wenn das Einfahrtstor vollständig geschlossen wurde.

Der Anlieferbunker und der Lagerbereich Siebrest weisen eine 3-fache Luftwechselrate auf. Der Bereich der Aufbereitungsstrecke für den Bioabfall wird kontinuierlich über eine mind. 5-fache Luftwechselrate im Unterdruck gehalten.

An besonders geruchsintensiven Stellen (Anlieferbunker, Aufbereitungsstrecke Bioabfall, Zwischenspeicher Frischsubstrat, Container für Siebrest) sind zusätzliche Quellenabsaugungen vorgesehen.

Die Entwässerungshalle ist baulich mit der Rottehalle verbunden, aber entlüftungstechnisch von dieser getrennt. Der Bereich mit der Entwässerungstechnik sowie den Tanks für Press- und Prozesswasser wird kontinuierlich mit einer 8-fachen Luftwechselrate abgesaugt.

Die Rottehalle, in der die Rottetunnel und die Kompostkonfektionierung untergebracht sind, ist gleichfalls geschlossen ausgeführt. Die Rottehalle wird kontinuierlich über eine mind. 5-fache Luftwechselrate im Unterdruck gehalten.

Oberste Maxime bei der Planung und Auslegung der Anlage war, eine weitgehende Minimierung der luftgetragenen Emissionen bei einer effizienten kaskadenförmigen Nutzung der Abluft. Des Weiteren waren die Abluftströme aus dem Bereich Vergärung und aus dem Bereich Gärresttrocknung aufgrund der teilweise unterschiedlichen Anforderungen, die sich aus der TA Luft 2021 und der ABA-VwV ergeben, möglichst getrennt zu halten. Unter diesen Grundvoraussetzungen wurde das nachfolgend dargestellte Abluftbehandlungskonzept mit den drei verschiedenen Behandlungswegen für die Abluft entwickelt.

1. Abluft Vergärung

Ein Teilstrom der Abluft aus der Anlieferhalle (Anlieferbunker, Aufbereitungstrecke) wird zunächst als Zuluft für die Rottehalle eingesetzt. Die gefasste Abluft der Rottehalle wird für die Belüftung der Rottetunnel verwendet und im Anschluss der Abluftbehandlung 1 „Vergärung“ zugeführt. Die Abluftbehandlung setzt sich aus einem Sauren Wäscher zur Ammoniak-Abscheidung und einem Biofilter zusammen.

2. Abluft Trockner

Die Abluftzufuhr zu den vier Trocknungsaggregate erfolgt mit Umgebungsluft. Diese wird durch die Trockner geleitet und im Anschluss gefasst und der Abluftbehandlung 2 „Trockner“ zugeführt. Die Abluftbehandlung setzt sich aus zwei Sauren Wäschern zur Ammoniak-Abscheidung und einem Biofilter zusammen. Der Biofilter „Trockner“ besteht aus 2 Filtereinheiten (Biofilter 2/3).

3. Sekundärluftzuführung AVA Velsen

Ein Teilstrom der gefassten Abluft, der potenziell mehr mit Geruch und/oder Ammoniak und geringfügig mit Methan belastet ist, wird der benachbarten AVA Velsen als Sekundärluft für den Verbrennungsprozess und somit einer thermischen Nachbehandlung zugeführt. Dieser Abluftstrom stammt zum einen aus dem Bereich Anlieferung (Absaugung Aufbereitungstrecke und Lagerbereich Siebrest), der über das Gärproduktlager geführt wird, sodass dessen Entlüftung ebenfalls sichergestellt wird, und zum anderen aus dem Bereich der Entwässerung (Entwässerungstechnik, Prozess- und Presswassertank). Dieser Abluftstrom umfasst max. 26.000 m³/h. Im Revisions- oder Störfall der AVA Velsen kann sowohl ein Teilstrom als auch der gesamte Abluftstrom in der Abluftbehandlung 2 „Trockner“ mitbehandelt werden. In diesem Fall wird mind. ein Trockneraggregat nicht betrieben, sodass es zu keiner Überlastung der Biofilter „Trockners“ kommen wird.

Die Biofilter 1 „Vergärung“ und 2/3 „Trockner“ werden abgedeckt ausgeführt. Die behandelte Abluft aller Biofilter wird über Schornsteine geführt. Die Höhe der Schornsteine ist

gem. den Anforderungen der TA Luft 2021 bestimmt (vgl. Geruchsimmissionsprognose, Kapitel 5).

Das erzeugte Biogas wird im Biogasspeicher oberhalb des Gärproduktelagers – aber baulich getrennt – gesammelt und gelagert. Der Gasspeicher wird als Doppelmembranspeicher ausgeführt. Der Zwischenraum zwischen Innenmembran und Außenhülle sowie der Gasfüllstand werden gem. den Anforderungen der TA Luft 2021 überwacht. Für den nicht bestimmungsgemäßen Betrieb [Ausfall der Biogasaufbereitungsanlage (BGAA) oder der Biogaseinspeiseanlage (BGEA) bei gefülltem Gasspeicher] kann das Biogas aus dem Gasspeicher der fest installierten Notfackel zugeführt werden.

Die Hygienisierung des eingesetzten Bioabfalls erfolgt in den Fermentern während der Vergärung. Dennoch erfolgt die (aerobe Nach-)Behandlung bis zum Abschluss der stabilisierenden Behandlung vollständig in den Rottetunneln, die ausschließlich über die Rottehalle beschickt werden können. Die Rottetunnel 1-3 werden über ein Eintragssystem in der Tunneldecke befüllt, dass über die Tunnelabsaugung entsprechend im Unterdruck gehalten wird. Auch die Kompostkonfektionierung erfolgt in der geschlossenen Rottehalle. Der dabei erzeugte Fertigkompost wird mit einem Förderband in das Kompostlager verbracht, sodass hierfür keine Öffnung der Rottehallentore nötig ist. Zu dem Zeitpunkt der Verbringung in das Kompostlager weist der Kompost bereits einen Rottegrad von IV bis V auf.

Die Lagerkapazität für die erzeugten hochwertigen Kompostprodukte beträgt mind. 4.500 m³ (entspricht ≈ 2.900 t). Somit können im EVS BMZ die erzeugten Komposte für mindestens neun Wochen gelagert werden – in Zeiten mit geringeren Erzeugungsmengen auch deutlich länger.

Diese Ausführungen legen dar, dass das EVS BMZ so geplant wurde, dass die Anforderungen der TA Luft 2021 und der ABA-VwV erfüllt werden. Insbesondere durch die thermische Nachbehandlung des potenziell mehrbelasteten Abluftstroms als Sekundärluft in der AVA Velsen sowie durch die Ableitung der Abluft aus der Vergärung über einen Schornstein wird der in der TA Luft 2021 festgelegte Stand der Technik sogar übertroffen.

Detaillierte Angaben zum Verfahren sind insbesondere dem Kapitel 4 „Angaben zur Anlage und zum Anlagenbetrieb“ sowie den zugehörigen Verfahrensfließbildern (ebd.) zu entnehmen.

8.1.2 Gesamtstaub

In der TA Luft 2021 werden in Ziffer 5.2.3 die staubförmigen Emissionen bei Umschlag, Lagerung oder Bearbeitung von festen Stoffen beschrieben. In den anlagenspezifischen Regelungen der Vergärungsanlagen in Nr. 5.4.8.6. wird weiter ausgeführt, dass bei einem offenen Betrieb von Anlagenteilen, wie Umsetzungs- und Siebaggagaten, die möglichen Maßnahmen zur Reduktion von Staubemissionen umzusetzen sind. Es wird auf den allgemeinen Grenzwert im Abgas für Gesamtstaub von 0,20 kg/h bzw. 20 mg/m³ in Nr. 5.2.1 der TA Luft verwiesen.

Die ABA-VwV benennt als zulässigen Grenzwert für staubförmige Emissionen im Abgas 5 mg/m³. Dies ist beim EVS BMZ für die Biofilter, die die Abluft der Trockner behandeln, einschlägig.

Die Umsetzung der TA Luft 2021 und der ABA-VwV im neu errichteten EVS BMZ findet wie folgt statt:

Staubemissionen können beim EVS BMZ auf den Verkehrsflächen durch den An- und Abtransport der Ein- und Ausgangsstoffe sowie durch die Kompostlagerung entstehen.

Im EVS BMZ findet der überwiegende Anteil der (potenziell) staubträchtigen Prozesse in geschlossenen Anlagenteilen statt. Hierzu gehören insbesondere die Kompostkonfektionierung, bei der aus dem Rohkompost Fertigkompost hergestellt wird, sowie der Austrag des getrockneten Gärprodukts aus den Trocknermodulen. Beide Vorgänge finden in der Rottehalle statt.

Erst die Verbringung und die anschließende Lagerung der erzeugten Produkte Fertigkompost und getrocknetes Gärprodukt erfolgt nicht mehr vollständig geschlossen. Die geplante Kompostlagerhalle wird überdacht und mit entsprechend hohen Anschüttwänden sowie daran anschließenden Windschutznetzen versehen. Die folgenden Tätigkeiten finden im und um die Kompostlagerhalle statt:

→ **Fertigkompost:**

Abwurf vom Förderband; Verbringung mittels Radlader in die einzelnen Kompostlagerbereiche; Lagerung, Verladung auf Lkw bei der Abholung; Teilmengen werden zudem mittels eines kleinen Transportfahrzeugs/Radladers zum Kleinanlieferbereich gebracht.

→ **Getrocknetes Gärprodukt**

Verbringung mittels Radlader in den Lagerbereich; Abwurf in dem Lagerbereich getrocknetes Gärprodukt; Lagerung; Verladung auf Lkw bei der Abholung

Im Einzelnen werden beim Betrieb des EVS BMZ die folgenden Maßnahmen beachtet und umgesetzt:

- Die Zufahrtswege zum EVS BMZ und die Fahrwege auf dem Gelände werden vollständig in Asphaltbauweise befestigt. Die Flächen werden regelmäßig und bedarfsgerecht gereinigt. Der bauliche Zustand der befestigten Flächen wird regelmäßig auf seinen Zustand kontrolliert.
- Auf dem gesamten Gelände der AVA Velsen gilt lt. Benutzerordnung beim Bewegen von Fahrzeugen eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 20 km/h. Dieses Gebot wird auf das Gelände des EVS BMZ ausgeweitet. Auf die Geschwindigkeitsbegrenzung wird mit einem entsprechenden Hinweisschild hingewiesen.
- Die Abwurfhöhe des Förderbandes für den Fertigkompost wird im Betrieb dem sich ändernden Schüttkegel angepasst, um die Abwurfhöhe so gering wie möglich zu halten.
- Die Kompostlagerung erfolgt im überdachten Kompostlager. Im unteren Lagerbereich sind entsprechende Anschüttwände angebracht. In den oberen Bereichen werden Windschutznetze angebracht. Verwehungen sind demzufolge nicht zu befürchten.

- Bei der Abholung von Kompost in nicht geschlossenen Fahrzeugen bzw. Anhängern wird die Ladung durch entsprechende Abdeckung mit Planen gesichert. Alternativ kann in Ausnahmefällen auch eine Befeuchtung des Materials erfolgen, sodass es bei der Aufladung und dem Transport nicht zu Staubemissionen oder zu Materialflug kommt.

Ein Grenzwert für Gesamtstaub ist bei Bioabfallvergärungsanlagen nicht einschlägig.

Die Umsetzung der TA Luft 2021 im neu errichteten Kleinanlieferbereich findet wie folgt statt:

- Die Fahrwege auf dem Kleinanlieferbereich werden vollständig in Asphaltbauweise befestigt. Die Flächen werden regelmäßig und bedarfsgerecht gereinigt. Der bauliche Zustand der befestigten Flächen wird regelmäßig auf seinen Zustand kontrolliert.
- Auf dem gesamten Gelände des Kleinanlieferbereichs wird die Geschwindigkeit auf 10 km/h begrenzt. Auf die Geschwindigkeitsbegrenzungen wird mit einem entsprechenden Hinweisschild hingewiesen.
- Die Kompostlagerung erfolgt im überdachten Kompostlager. Im unteren Lagerbereich sind an zwei Seiten entsprechende Anschüttwände angebracht; an der südlichen Seite wird der Lagerbereich von den Betriebscontainern begrenzt. Über die westliche Seite erfolgt die Abgabe des Fertigkomposts. Zusätzlich werden in den oberen Bereichen Windschutznetze angebracht, sodass Verwehungen nicht zu befürchten sind.

8.1.3 Lärm

Durch die Arbeiten im EVS BMZ entsteht Lärm. Zur Vermeidung von unnötigen Lärmemissionen werden planerische, bauliche und betriebstechnische Maßnahmen ergriffen.

Grundsätzlich entsprechen alle verbauten Aggregate dem Stand der Technik. Lärmintensive Aggregate, wie der Zerkleinerer und die Siebe, sind in den abgeschlossenen, schalldämmten Hallen untergebracht.

8.1.4 Licht

Die Betriebsflächen werden beleuchtet. Eine konkrete Beleuchtungsplanung liegt im Moment noch nicht vor, wird aber den Anforderungen der TR für Arbeitsstätten „Beleuchtung – ASR A3.4“ sowie der DIN EN 12464-2 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsplätzen – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien“ entsprechen.

Die geplanten Verkehrswege und Freiflächen können während der Betriebszeit zwischen 06:00 und 22:00 Uhr beleuchtet sein. Außerhalb der Betriebszeiten bzw. für die kontinuierlich laufenden automatischen Prozesse wird keine Beleuchtung des Betriebsgeländes stattfinden (Ausnahme: Störung der Anlage und Beleuchtung aus Sicherheitsgründen).

Durch die Beleuchtung entstehen Lichtemissionen. Zur Vermeidung von unnötigen Lichtemissionen werden mehrere Maßnahmen ergriffen:

- Beleuchtung nur während der Betriebszeiten
- Platzierung und Masthöhe der Leuchten nach Bedarf aber unter Berücksichtigung, dass die Lichtemissionen möglichst gering ausfallen (möglichst weite Abstände, möglichst geringe Masthöhe)
- Ausstattung der Beleuchtung mit Dämmerungs- und Bewegungssensoren
- Auswahl geeigneter Leuchten unter Abwägung der Vorgaben der o. g. Richtlinien und Normen und Vermeidung unnötiger Lichtemissionen. Das bedeutet:
 - nach oben abgeschirmt und nach unten blendfrei
 - warmweiß leuchtende LED-Lampen mit geringen UV-Anteilen und geringen Blauanteilen im Spektrum
 - abgeschlossene Lampengehäuse

8.1.5 Sonstige Emissionen

Weitere Emissionen, wie Wärme, Erschütterungen und/oder elektromagnetische Strahlungen, entstehen beim Betrieb des EVS BMZ nicht, sodass hier auch keine Schutzmaßnahmen ergriffen werden müssen.

8.2 Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft sowie technische und organisatorische Vorkehrungen in Bezug auf Betriebsstörungen

8.2.1 Anwendung der Störfallverordnung (12. BlmSchV)

Es ist zu prüfen, ob der Gesamtstandort Velsen mit den vorgehaltenen und gelagerten Stoffen, die unter den Geltungsbereich der Störfallverordnung (12. BlmSchV) fallen, einen Betriebsbereich gem. § 1 Abs. 1 der 12. BlmSchV erreicht.

Dafür werden die vorgehaltenen und gelagerten Gefahrstoffe am Standort Velsen nach den vier Gefahrenkategorien gem. 12. BlmSchV eingestuft. Die Gefahrenkategorien teilen sich, wie folgt, auf:

1. H = Gesundheitsgefahren
2. P = physikalische Gefahren
3. E = Umweltgefahren
4. O = andere Gefahren

Hierfür werden nachfolgend die vorgehaltenen und gelagerten Stoffe in den Betriebseinheiten BE 01 „AVA Velsen“ und BE 02 „EVS BMZ“ aufgelistet und mithilfe der „Berechnungshilfe zur Bestimmung von Betriebsbereichen gem. § 3 Abs. 5a BlmSchG“ (Version 2.4, Stand 21.06.2022)³ ermittelt, ob ein Betriebsbereich vorliegt. Für die Einstufung der Abfälle wurde dabei der KAS-Leitfaden 61 „Leitfaden zur Einstufung von Abfällen gem. Anhang 1 der Störfallverordnung“⁴ vom 9. März 2023 beachtet.

Die BE 03 „Kleinanlieferbereich“ wird hier nicht berücksichtigt, da in dieser Betriebseinheit lediglich mit festen nicht gefährlichen Abfallstoffen umgegangen wird, die nicht dem Geltungsbereich der 12. BlmSchV unterliegen.

8.2.1.1 Vorgehaltene und gelagerte Mengen in der AVA Velsen

Die vorgehaltenen und gelagerten Gefahrstoffe, die teilweise für die Ermittlung nach der 12 BlmSchV berücksichtigt werden müssen, inkl. deren Vorhalt- und Lagermengen im Bereich der AVA Velsen sind dem Gefahrstoffkataster (Stand 13.05.2020, nachrichtlich beigefügt in Kapitel 8.5.1) zu entnehmen.

Für die Einstufung wurden gem. den Vorgaben der 12. BlmSchV die entsprechenden H-Sätze der Stoffe sowie der zuvor genannte KAS-Leitfaden 61 herangezogen.

³ Verfügbar unter:
<https://www.bra.nrw.de/umwelt-gesundheit-arbeitsschutz/umwelt/immissionsschutz-luft-laerm-gerueche/stoerfallrecht/formularechecklisteninfos> (Stand: 28.07.2023)

⁴ Verfügbar unter:
<https://www.kas-bmu.de/kas-leitfaeden-arbeits-und-vollzugshilfen.html> (Stand: 09.03.2023)

Für die Prüfung der Einschlägigkeit der 12. BlmSchV wurden die folgenden Stoffe aus dem Gefahrstoffkataster (Ifd. Nummern aufgeführt) der AVA Velsen berücksichtigt:

- **Ifd. Nr. 1: Altöl** (Altöl aus der gesamten AVA Velsen; Lagerung im Öllager)
Da hier keine genauen Angaben zu der Herkunft und der Zusammensetzung gemacht werden können, wird vom „Worst-Case“ ausgegangen und die Gesamtmenge Altöl der Gefahrenkategorie E1 (gewässergefährdend) zugeordnet.
Die maximale Lagermenge beträgt 1.000 Liter (\approx 870 kg).
- **Ifd. Nr. 3: Salmiakgeist** (Ammoniak-Lösung 25 %; H-Sätze 314, 335, 400)
Aufgrund des H-Satzes 400 Zuordnung zur Gefahrenkategorie E1 (wassergefährdend).
Die maximale Lagermenge beträgt $2 * 60$ Liter (\approx 112 kg).
- **Ifd. Nr. 6: Diesel** (Betankung des Maschinenparks, Lagerung im Öllager)
Nach Anhang 1 Nr. 2.3.3 der 12. BlmSchV als Einzelstoff in die Beurteilung aufzunehmen.
Die maximale Lagermenge beträgt 700 Liter (\approx 592 kg).
- **Ifd. Nr. 14: Heizöl** (für Stützbrenner)
Nach Anhang 1 Nr. 2.3.3 der 12. BlmSchV als Einzelstoff in die Beurteilung aufzunehmen.
Die maximale Lagermenge beträgt 80 m^3 (\approx 67.600 kg).
- **Ifd. Nr. 24: Acetylen** (Flaschen)
Nach Anhang 1 Nr. 2.4 der 12. BlmSchV als Einzelstoff in die Beurteilung aufzunehmen.
Die maximale Lagermenge beträgt 10 Flaschen à 50 Liter (\approx 100 kg).
- **Ifd. Nr. 25: Sauerstoff** (Flaschen)
Nach Anhang 1 Nr. 2.38 der 12. BlmSchV als Einzelstoff in die Beurteilung aufzunehmen.
Die maximale Lagermenge beträgt 8 Flaschen à 50 Liter (\approx 112 kg).
- **Ifd. Nr. 26: Wasserstoff** (Flaschen)
Nach Anhang 1 Nr. 2.44 der 12. BlmSchV als Einzelstoff in die Beurteilung aufzunehmen.
Die maximale Lagermenge beträgt 6 Flaschen à 50 Liter (\approx 5 kg).
- **Ifd. Nr. 28: Propan** (Flaschen)
Aufgrund des H-Satzes 220 Zuordnung zur Gefahrenkategorie P2 (Entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2).
Die maximale Lagermenge beträgt $10 * 33$ kg (\approx 330 kg).
- **Ifd. Nr. 29: Butan** (Flaschen)
Aufgrund des H-Satzes 220 Zuordnung zur Gefahrenkategorie P2 (Entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2).
Die maximale Lagermenge beträgt $5 * 10$ Liter (\approx 25 kg).

Die weiteren im Gefahrstoffkataster der AVA Velsen aufgeführten Stoffen sind nicht relevant im Sinne der 12. BlmSchV und werden demzufolge nicht in der Berechnung berücksichtigt.

8.2.1.2 Vorgehaltene und gelagerte Mengen im EVS BMZ

Im EVS BMZ wird im Vergärungsprozess Biogas erzeugt und anschließend in der Anlage zu Biomethan aufbereitet, welches in das Erdgasnetz eingespeist wird. Biogas unterliegt als entzündbares Gas dem Geltungsbereich der Störfallverordnung (12. BImSchV). Nach Anhang 1 der 12. BImSchV fällt Biogas unter die Nummer 1.2.2 „P2 - Entzündbare Gase, Kategorie 1 oder 2“. Die Mengenschwelle für einen Betriebsbereich nach § 1, Abs. 1, Satz 1 (untere Klasse) liegt bei 10.000 kg, für einen Betriebsbereich nach § 1, Abs. 1, Satz 2 (obere Klasse) liegt die Mengenschwelle bei 50.000 kg.

Berechnung der maximal vorgehaltenen Biogasmenge

Für die Berechnung der vorgehaltenen Biogasmenge steht die Berechnungshilfe Biogas des Umweltbundesamtes⁵ zur Verfügung. Allerdings wurde diese Berechnungshilfe eher für die Anwendung bei kontinuierlichen landwirtschaftlichen Verfahren entwickelt, sodass diese für eine vollständige Übertragbarkeit auf abfallwirtschaftliche Anlagen nicht geeignet erscheint. Aus diesem Grund wird nachfolgend die maximal vorgehaltenen Biogasmenge unter Anwendung der adaptierten Berechnungshilfe hergeleitet.

Tab. 1: Gesamtlagermengen Biogas im EVS BMZ

	Volumen und Abmessungen (je Einheit)	Max. Lagervolumen Biogas	Anzahl Einheiten	max. Speichervolumen
Fermenter⁶	Normvolumen Gesamt: 1.850 m ³ , davon ca. 20 % für Biogaslagerung	400 m ³	2	800 m ³
Gasspeicher	6.300 m ³	6.300 m ³ Vollständige Füllung (100 %)	1	6.300 m ³
Biogasaufbereitung (BGAA)		10 m ³	1	10 m ³
Rohrleitungen	2 % der max. Biogaslagermenge gem. UBA-Berechnungshilfe			142 m ³
		Gesamtlagermenge		7.252 m³

⁵ Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/arbeitshilfe-biogasanlagen> (Stand 03.05.2022)

⁶ Für die Berechnung wird davon ausgegangen, dass sich beide Fermenter im Vergärungsprozess befinden. Eine Berücksichtigung der Leervolumen Fermenter ist nicht notwendig, da diese im geleerten Zustand nicht an das Biogassystem angeschlossen sind.

Die durchschnittlichen Methangehalte von abfallstämmigem Biogas liegen im Regelfall bei rund 60 %. Zeitweise treten allerdings auch geringere Methangehalte auf. Bei der nachfolgenden Ermittlung des spezifischen Biogasgewichts wird daher von einem Methangehalt von 50 % ausgegangen. Bei einer Temperatur von 15 °C⁷ ergibt sich das folgende spezifische Biogasgewicht.

Tab. 2: Dichte Biogas

	Anteil im Biogas	Dichte (bei 15 °C)
Methan (CH₄)	55 %	0,667 kg/m ³
Kohlendioxid (CO₂)	45 %	1,830 kg/m ³
Biogas		1,1904 kg/m ³

Mit dem ermittelten spezifischen Gewicht des Biogases von 1,1904 kg/m³ liegt die maximale Biogaslagermenge bei **8.633 kg** und somit deutlich unterhalb der relevanten Mengenschwelle von 10.000 kg nach Anhang I der 12. BImSchV.

Zusätzlich wird im EVS BMZ auch Dieselkraftstoff in der Eigenbedarfstankstelle für die Betankung der anlageneigenen Radlader vorgehalten. Das Anlagevolumen beträgt 990 Liter (837 kg). Diese Menge wird als Einzelstoff gem. Nr. 2.2.3 nach Anhang 1 der 12. BImSchV ebenfalls in die Berechnung übernommen.

8.2.1.3 Fazit zur Störfallverordnung (12. BImSchV)

Nach Eingabe aller relevanten Stoffen aus AVA Velsen und EVS BMZ in das Excel-Tool „Berechnungshilfe zur Bestimmung von Betriebsbereichen gem. § 3 Abs. 5a BImSchG“ (Version 2.4, Stand 21.06.2022) wird das nachfolgend dargestellte Ergebnis erzielt.

⁷ Nach der UBA-Arbeitshilfe Biogasanlagenrechner sind 15 °C als mittlere Temperatur von Fermentern und unbeheizten, nicht isolierten Gärrestlagern (im Winter) anzusetzen. Dieser Ansatz wird für die Berechnung BMZ ebenfalls verwendet, auch wenn davon auszugehen ist, dass die mittlere Temperatur aufgrund der Heizbarkeit der Fermenter und Perkolatfermenter sowie deren Isolation deutlich höher ausfallen wird.

Betriebsbereich: AVA Velsen und EVS BMZ			
Datum Berechnung: 04.08.2023			
Ergebnisdarstellung			
	untere Klasse	obere Klasse	
Kategorien-Gruppe H	Σ Q1 0,0000	Σ Q2	0,0000
Kategorien-Gruppe P	Σ Q3 0,9479	Σ Q4	0,1847
Kategorien-Gruppe E	Σ Q5 0,0374	Σ Q6	0,0077
Kategorien O			
O1	0,0000		0,0000
O2	0,0000		0,0000
O3	0,0000		0,0000
Q-Berechnung für Einzelfälle und Einzelstoff-Gruppen			
2.2 - Gruppe	0,0000		0,0000
2.3 - Gruppe	0,0276		0,0028
2.10 - ohne Kategoriezuordnung	0,0000		0,0000
2.11 - Gruppe	0,0000		0,0000
2.31 - Gruppe	0,0000		0,0000
kein Betriebsbereich			

Abb. 1: Ergebnisdarstellung Einschlägigkeitsprüfung für 12. BImSchV

Die Gesamtanlage unterliegt somit nicht dem Geltungsbereich der 12. BImSchV.

8.2.2 Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

Wie in Kapitel 8.2.1 dargestellt, unterliegen weder die AVA Velsen noch das EVS BMZ und somit auch nicht der Gesamtstandort GAV-Gelände dem Geltungsbereich der Störfallverordnung (12. BImSchV). Nichtsdestotrotz werden diverse Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor sonstigen Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen bei den Planungen des EVS BMZ vorgesehen.

Diese sind im Folgenden aufgeführt.

- Das EVS BMZ ist so konzipiert und mit entsprechenden Sicherheitszuschlägen ausgelegt, dass die Wahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen sowie deren Auswirkungen minimal sind.
- Das EVS BMZ wird nach aktuellen sicherheitstechnischen Standards gebaut und betrieben. Eine Begutachtung sowie die Anlagenabnahme der Anlage durch einen zugelassenen Sachverständigen nach § 29a BImSchG erfolgen vor bzw. im Rahmen der Inbetriebnahme.
- Alle sicherheitstechnisch relevanten Elemente der Anlage werden mit entsprechenden Schutzorganen ausgerüstet (z. B. Über-/Unterdrucksicherungen für Behälter und Gasspeicher, Überfüllsicherungen für Schächte und Tanks). Alle Signale der Messeinrichtungen

werden durch das Prozessleitsystem verarbeitet und geben die entsprechenden Zustände akustisch und optisch aus (Störsignale, Warnungen). Das Prozessleitsystem nimmt parallel dazu bereits Änderungen im Betrieb der Anlage vor, um einer Verschärfung der Störung entgegenzuwirken (z. B. automatisches Abschalten von Pumpen, Schließen von Ventilen etc.).

- Das erzeugte Biogas wird am Standort zu Biomethan aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist. Bei dem Ausfall der Biogasaufbereitung oder -einspeisung bei gleichzeitig gefülltem Biogasspeicher kann das Biogas und/oder Biomethan in der fest installierten (bivalenten) Notfackel verbrannt werden.
- Das gesamte GAV-Gelände ist bzw. wird vor dem Zutritt Unbefugter geschützt. Das Bestandgelände der AVA Velsen ist bereits gesichert. Die neu erworbenen Grundstücke, auf denen der Kleinanlieferbereich und die Revisionsfläche Nord errichtet werden sollen, werden eingezäunt. Während der Öffnungszeiten der AVA Velsen wird der Anlieferungsverkehr durch Mitarbeitende an der Waage kontrolliert. Außerhalb der Öffnungszeiten ist die Zufahrt mit einem Tor verschlossen. Der Zugang zur Anlage ist somit vor unbefugtem Zugang gesichert.
- Für die Zeiten, in denen das EVS BMZ nicht besetzt ist, ist ein Bereitschaftsdienst mit entsprechend geschulten Mitarbeitern eingerichtet. Die Alarmierung erfolgt über das Prozessleitsystem. Die Eintreffzeit bei der Anlage liegt dabei bei < 120 Minuten.
- Für das Vorhaben wurde ein Brandschutzkonzept erstellt und bereits im Rahmen der Genehmigungsplanung intensiv mit dem Ersteller, dem Büro „Ralf Brill Engineering“ aus Sulzbach abgestimmt. Das Brandschutzkonzept ist dem Kapitel 11 „Bauantrag“ beigefügt.
- Für das EVS BMZ wird ein Notstromkonzept erstellt. Das vorläufige Konzept ist in Kapitel 8.2.4 dargestellt.
- Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird in Kapitel 6 „Wasser und Abwasser“ sowie in dem erstellten AwSV-Gutachten dargestellt.

Diese Aufzählung ist nicht abschließend und kann entsprechend ergänzt werden.

8.2.3 TRAS 120

Die Anforderungen der TRAS 120 „Sicherheitstechnische Anforderungen an Biogasanlagen“ der Kommission für Anlagensicherheit (KAS), die am 21. Januar 2019 im Bundesanzeiger veröffentlicht wurde, wurden bei der Planung des BMZ – soweit zutreffend – beachtet. Insbesondere werden die erforderlichen Schutzabstände nach Anhang VII der genannten TRAS eingehalten.

8.2.4 Notstromkonzept

Ein Notstromkonzept über das Vorgehen bei einem Ausfall der externen Energieversorgung wird vor Inbetriebnahme der Anlage entwickelt.

Zum aktuellen Zeitpunkt ist hier folgendes vorgesehen:

Das Prozessleitsystem (PLS) ist mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) ausgestattet, sodass bei einem Stromausfall die Anlage in einen sicheren Betriebszustand gebracht werden kann.

Bei einem Ausfall der externen Energieversorgung wird der Bereitschaftsdienst informiert. Nach aktuellem Planungsstand wird die Notstromversorgung durch ein mobiles Dieselaggregat gewährleistet. Dieses kann nach max. 120 Minuten (Eintreffzeit Bereitschaftsdienst) eingeschaltet werden, sodass die notstromberechtigten Verbraucher versorgt werden können. Die Notfackel gehört zu den notstromberechtigten Anlagenbauteilen, sodass eine umweltgerechte Notverbrennung des entstehenden Biogases möglich ist.

8.2.5 Explosionsschutz

Vor der Inbetriebnahme des EVS BMZ wird ein Explosionsschutzdokument erstellt. Die nachfolgenden Ausführungen geben grundsätzliche allgemeine Schutzmaßnahmen für das EVS BMZ wieder. Die Explosionsschutzonen sind im Ex-Zonenplan (AF300201_D00_012) dargestellt, der in den Anlagen diesem Kapitel (Kap. 8.6.1) beigefügt ist.

8.2.5.1 Grundlagen

Im EVS BMZ entsteht durch den Vergärungsprozess Biogas. Der Umgang damit erfordert entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.

Bei den erforderlichen Prozessen für die Biogasproduktion und -nutzung, wie beispielsweise Absaugen und Transport, können Explosionsgefahren durch nachfolgende Vorgänge auftreten (bei gleichzeitigem Vorhandensein einer potenziellen Zündquelle):

- Entstehung explosionsfähiger Gasgemische durch das Ansaugen von Luft bzw. Sauerstoff in das Biogassystem
- Auslösung oder Öffnung von Sicherheitsventilen an den Fermenter oder am Biogasspeicher
- Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre in geschlossenen Räumen

Zündquellen sind Ereignisse, Gegenstände oder Zustände, die eine explosionsfähige Atmosphäre zur Zündung (Explosion) bringen können. Beispiele für Zündquellen sind heiße Oberflächen, Flammen, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Anlagen, Blitzschlag usw.

Aufgrund der genannten Gefahren müssen die Risiken eingeschätzt und eine Minimierung der Gefahren durch geeignete Maßnahmen zum Explosionsschutz vorgenommen werden.

Kann das Auftreten oder die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht ausgeschlossen werden, werden nach Festlegung von Zonen für explosionsgefährdete Bereiche, entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Zündungen ergriffen. Aus der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV, Anhang I) ergibt sich die Einteilung in die folgenden drei Zonen:

- **Zone 0:** Bereich, in dem eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
- **Zone 1:** Bereich, in dem sich im Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.
- **Zone 2:** Bereich, in dem im Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht auftritt, und wenn doch, dann nur selten und für kurze Zeit.

8.2.5.2 Schutzmaßnahmen und Zoneneinteilung

8.2.5.2.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Eine umfassende Personalschulung für das vorgesehene Betriebspersonal des EVS BMZ erfolgt während der Bau-, Inbetriebnahme- und Schulungsphase durch den beauftragten Generalunternehmer.

Des Weiteren ist die vorrangige Grundlage der gesamten Anlagenplanung, dass eine Biogasfreisetzung vermieden wird, in dem die Anlagenteile „auf Dauer technisch dicht“ bzw. „technisch dicht“ ausgeführt werden.

Allgemeine Schutzmaßnahmen sind:

- Einsatz von geeigneten Geräten der jeweils entsprechenden Kategorien nach der ATEX-Richtlinie 94/9/EG in den eingeteilten Ex-Zonen
- Regelmäßige Überprüfung der Gasdichtheit (z. B. mit Lecksuchspray und/oder -geräten)
- Kennzeichnung der ex-gefährdeten Bereiche
- Raumluftüberwachung gefährdeter Bereiche (Gaswarnanlage) mit akustischer und optischer Alarmierung vor Ort (i. d. R. Hupe, Signalleuchte) und gleichzeitiger Alarmmeldung zum Prozessleitsystem

8.2.5.2.2 Fermenter

In den beiden liegenden Pfropfenstromfermentern findet der Vergärungsprozess statt. Hierfür wird der aufbereitete Bioabfall, vermischt mit Prozesswasser und Gärrest, als Gärsubstrat in die Fermenter gepumpt. Das bei der Vergärung gebildete Biogas wird abgeführt – entweder zur Zwischenspeicherung im Biogasspeicher oder für die direkte Aufbereitung in der Biogasaufbereitungsanlage (BGAA). Die Fermenter sind gasdicht und können nicht betreten werden.

Eine ausführliche Verfahrensbeschreibung des Vergärungsprozesses ist dem Kapitel 4 „Angaben zur Anlage und zum Anlagenbetrieb“ der Antragsunterlagen zu entnehmen.

Schutzmaßnahme(n)

- Sicherstellung der technischen Dichtheit der Fermenter durch eine Druckprüfung vor Inbetriebnahme sowie regelmäßige Überwachung der Gasdichtheit im Betrieb, z. B. mit Gaskameras
- Kontinuierliche Überwachung und Registrierung des Gasdrucks und der -zusammensetzung
- Mechanische und hydrostatische Über-/Unterdrucksicherungen, die bei Auslösung ein freies gefahrloses Abströmen ermöglichen, im Dachbereich der Fermenter
- Technisch-konstruktive Ausführung sowie Sicherheitseinrichtungen, um Sauerstoffeintrag über das Ansprechen der Unterdrucksicherung zu vermeiden.

Schutzzonen

- Zone 1:** Bereich der Über-/Unterdrucksicherung (1 m Radius)
Bereich der Kontrollstutzen (0,5 m-Radius)
- Zone 2:** Bereich der Über-/Unterdrucksicherung (3 m-Radius)
Bereich der Kontrollstutzen (1 m-Radius)

8.2.5.2.3 Biogasspeicher

Im Biogasspeicher erfolgt die Zwischenspeicherung des erzeugten Biogases bis zur Zuführung zur Biogasaufbereitung und -einspeisung. Im Biogasspeicher ist kein Sauerstoff vorhanden.

Schutzmaßnahme(n)

- Überprüfung der Gasdichtheit bei Inbetriebnahme
- Regelmäßige Überprüfung der Gasdichtheit mit Gasmessgerät
- Über-/Unterdrucksicherungen, die bei Auslösung ein freies gefahrloses Abströmen ermöglichen
- Technisch-konstruktive Ausführung sowie Sicherheitseinrichtungen, um einen Sauerstoffeintrag über das Ansprechen der Unterdrucksicherung zu vermeiden

Schutzzonen

- Zone 1:** Bereich der Über-/Unterdrucksicherung (1 m Radius)
- Zone 2:** Bereich der Über-/Unterdrucksicherung (3 m Radius)
Zuluft Stützluftgebläse (0,5 m-Radius)
Abluft Stützluft aus Gasspeicher (3 m-Radius)
Zwischenraum/Tragluft Gasspeicher (gesamter Bereich)

8.2.5.2.4 Gärproduktlager

Die gefasste Abluft der Anlieferungs- und Aufbereitungshalle, der Quellenabsaugungen (Siebrestcontainer, Zwischenspeicher, Gärsubstratförderstrecke) wird in das Gärproduktlager geleitet. Von hier aus wird sie der AVA Velsen als sekundäre Verbrennungsluft zugeführt (max. 26.000 m³/a).

In der Luftphase des Gärproduktlagers ist Sauerstoff und – aber nur (sehr) geringe Mengen – Biogas (Ausgasung aus flüssigem Gärprodukt) vorhanden. Der vom Generalunternehmer prognostizierte Restmethangehalt im Gärproduktlager liegt bei max. 0,8 Vol.-% und damit deutlich unter der Unteren Explosionsgrenze (UEG) für Methan (CH₄) von 4,4 Vol.-%.

Aufgrund der kontinuierlichen Absaugung (Zuführung zur AVA Velsen) kann keine Anreicherung von Methan in der (Ab-)luft des Gärproduktlagers erfolgen, sodass an dieser Stelle keine Ex-Schutzzone vorliegt.

8.2.5.2.5 Biogasleitungen

In den gasführenden Anlagenteilen befindet sich kein Sauerstoff, sodass hier keine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann. Die umgebenden Räume der BGAA werden mit den nachfolgenden Schutzmaßnahmen ausgeführt.

Schutzmaßnahme(n)

- Technisch dichte Ausführung der Biogasleitungen (Festigkeit der Rohre \geq PN 6)
- Dichtheitsprüfung der Biogasleitungen vor Inbetriebnahme

Schutz zonen

Zone 2: Bereich der Kondensatschächte (1 m Radius)

8.2.5.2.6 Biogasaufbereitungsanlage (BGAA)

Die gasführenden Anlagenteile führen sehr wenig bzw. kein Sauerstoff, sodass hier keine explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann. Schutzmaßnahmen werden für den BGAA- Container getroffen, um bei Undichtigkeiten der gasführenden Anlagenteile eine explosionsfähige Atmosphäre zu verhindern.

Schutzmaßnahme(n)

- Belüftung des Biogasaufbereitungscontainers
- Gaswarnanlage
- Externe Abschaltung im Störfall

Schutz zonen

Zone 2: Vorreinigung der BGAA (2 m-Radius)
Verdichter der BGAA (4 m-Radius)

8.2.5.2.7 Notfackel

In der Notfackel kann im Notfall, sprich einem Ausfall der BGAA oder der BGEA bei gleichzeitig gefüllten Gasspeicher, das Biogas bzw. Biomethan verbrannt werden.

Die Fackel wird nach den einschlägigen Ex-Schutz-Richtlinien erstellt und durch eine Deflagrationssicherung von der übrigen Anlage getrennt. Gemäß den Anforderungen der TRAS 120 kann die Fackel unabhängig von den anderen Verbrauchern betrieben werden und ist mit einem Notstromanschluss versehen.

Schutzmaßnahme(n)

- Maßnahmen entsprechend den geltenden Normen und Richtlinien zum Explosionsschutz für die Herstellung, die Errichtung und den Betrieb von Fackeln
- Installation Deflagrationssicherung

Schutzzeiten:

- Keine Ex-Schutzzone um die Notfackel

8.2.6 Brandschutz

Das Brandschutzkonzept wurde von dem Ingenieurbüro „Ralf Brill Engineering“ aus Sulzbach erstellt. Das Brandschutzkonzept ist dem Kapitel 11 „Bauantrag“ beigelegt.

In dem Brandschutzkonzept wird ein brandschutztechnisches Gesamtkonzept unter anderem mit den Elementen baulicher, abwehrender und betrieblicher (organisatorischer) Brandschutz aufgestellt. Die Details sind dem Konzept direkt zu entnehmen.

8.2.7 Gefährdungsbeurteilung (nach französischem Regelwerk)

Nach den in Frankreich geltenden ICPE-Vorschriften stellt die Errichtung des EVS BMZ eine Änderung der AVA Velsen dar und fällt unter die Genehmigungsvorgaben der Rubrik 2781-2a (Methanisierung von anderen nicht gefährlichen Abfällen). Entsprechend wird durch die Präfektur Metz eine „*Bewertung der natürlichen oder technologischen Risiken, die zu einem Unfall führen könnten, der sich auf die grenzüberschreitende Bevölkerung in Frankreich auswirken könnte*“ analog zu französischem Regelwerk gefordert. Diese Gefährdungsstudie wurde vom Büro SOCOTEC ENVIRONNEMENT aus Strassburg erstellt und ist als Anlage (Kap. 8.5.2) beigelegt. Zusammenfassend kommt die Gefährdungsstudie der SOCOTEC ENVIRONNEMENT zu dem Ergebnis, dass „*die Umsetzung des Projekts zusätzliche Gefahren am Standort hervorrufen könnte. Die Folgen wären jedoch begrenzt und hätten keine Auswirkungen auf Frankreich.*“

8.3 Maßnahmen zum Arbeitsschutz

Um den Arbeitsschutz zu gewährleisten, werden insbesondere das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)⁸, das Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)⁹, konkretisierende Verordnungen, wie die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)¹⁰, die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)¹¹ oder die Biostoffverordnung (BioStoffV)¹², technische Regeln und Vorschriften sowie das berufsgenossenschaftliche Regelwerk angewendet.

Der Anlagenbetrieb und die Betriebsorganisation sind in Kapitel 4 (Angaben zur Anlage und zum Anlagenbetrieb) beschrieben. Die Einzelheiten zur Einhaltung der aufgeführten Vorschriften werden nachfolgend aufgezeigt.

8.3.1 Allgemeiner Arbeitsschutz – Arbeitsschutzorganisation

8.3.1.1 Übertragung der Arbeitsschutzaufgaben

Die Grundpflichten und damit die Verantwortung für den Arbeitsschutz liegen beim Anlagenbetreiber und beim Arbeitgeber.

Die Umsetzung des Arbeitsschutzes liegt bei der AVA Velsen. Eine Fachkraft für Arbeitssicherheit und ein Betriebsarzt sind beratend tätig. Sowohl die Fachkraft für Arbeitssicherheit als auch der Betriebsarzt sind bereits zum Zeitpunkt der Genehmigungseinreichung mit diesen Aufgaben für die bestehenden Anlagen und Mitarbeitenden des Gesamtstandortes der AVA Velsen GmbH betraut.

Die Bestellung erfolgt nach dem ASiG. Die Anforderungen der DGUV-Vorschrift 2 über Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit (März 2018) werden beachtet. Aktuell werden diese Aufgaben von Dr. Kerner (AMZ Saar) bzw. Dipl. Ing. (FH) Susanne Feidt (Fa. Mplus GmbH, Kamillenweg 22, 53757 Sankt Augustin) wahrgenommen.

⁸ **ArbSchG** – Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit vom 7. August 1996, das zuletzt durch Artikel 6k des Gesetzes vom 16. September 2022 geändert worden ist.

⁹ **ASiG** – Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit vom 12. Dezember 1973, das zuletzt durch Art. 3 Abs. 5 des Gesetzes vom 20. April 2013 geändert worden ist.

¹⁰ **ArbStättV** – Verordnung über Arbeitsstätten vom 12. August 2004, die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 (BGBl. I S.3334) geändert worden ist.

¹¹ **BetrSichV** – Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln vom 3. Februar 2015, die durch Artikel 7 Absatz 7 des Gesetzes vom 27. Juli 2021 (BGBl. I S. 3146) geändert worden ist.

¹² **BioStoffV** – Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen vom 15. Juli 2013, die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 21. Juli 2021 geändert worden ist.

8.3.1.2 Gefährdungsbeurteilung

Eine Gefährdungsbeurteilung für das EVS BMZ wird in der Planungsphase vom beauftragten Generalunternehmer (GU) mit Unterstützung der externen Fachkraft für Arbeitssicherheit (v.a. hinsichtlich der Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten etc. in der Betriebsphase) erstellt. In den Gefährdungsbeurteilungen werden alle Gefahren, die durch den Bau und den Betrieb der o.g. Flächen und Einrichtungen auftreten können, berücksichtigt und bewertet.

Für den Bau der Anlage wird ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator eingebunden, der die Maßnahmen gegen Gefährdungen koordiniert.

Die Rangfolge der Schutzmaßnahmen (technisch, organisatorisch, persönlich) wird bei der Erstellung beachtet (§§ 3, 4 ArbSchG, § 3a ArbStättV). Des Weiteren werden die spezifischen Regelungen:

- der TRBA 400 (Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen),
- der TRGS 400 (Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen) sowie
- der ASR A2.1 (Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen)

beachtet.

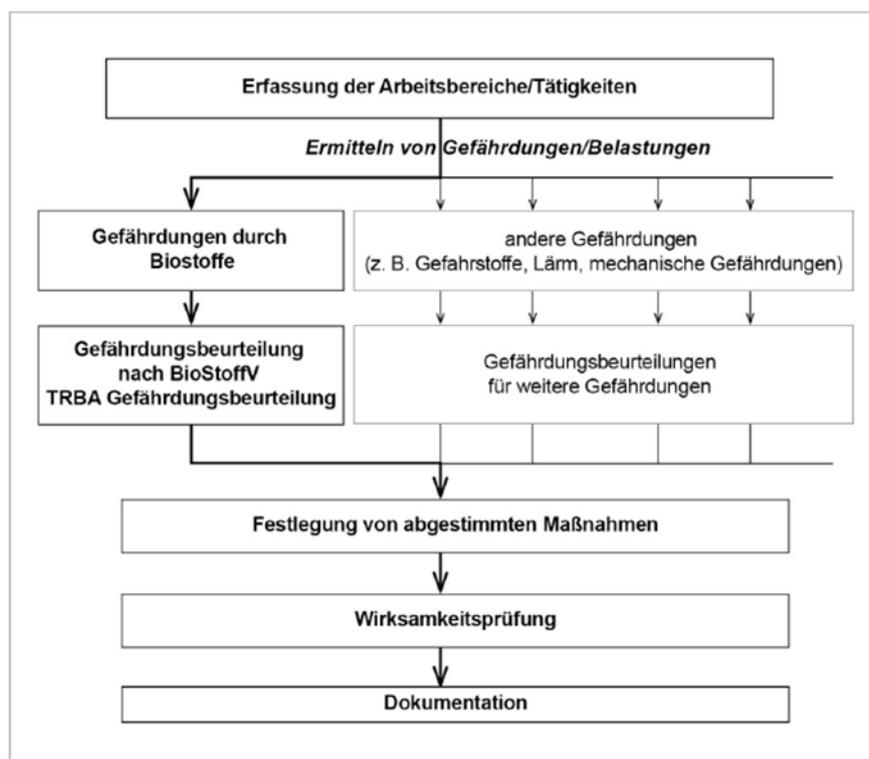


Abb. 2: Beachtung der TRBA 400 bei Erstellung der Gefährdungsbeurteilung am Beispiel. EVS BMZ

Nach Inbetriebnahme der Anlagen erfolgt eine Aktualisierung unter Berücksichtigung der Praxisbedingungen. Beide Dokumente werden der Genehmigungsbehörde auf Wunsch zur Verfügung gestellt.

8.3.1.3 Personaleinsatz

Nach aktuellem Planungsstand wird für den operativen Betrieb und die Verwaltung folgender zusätzlicher Bedarf an Mitarbeitenden abgeschätzt.

- Kleinanlieferbereich: 3 Mitarbeitende
- EVS BMZ: 10 Mitarbeitende
- AVA Velsen: keine zusätzlichen Mitarbeitenden

Die AVA Velsen hat einen durchgehenden Betrieb (24 Stunden, 7 Tage/Woche). In dieser Zeit ist auch die Leitwarte der AVA Velsen besetzt. Entsprechend gibt es 365 Betriebstage im Jahr.

Für das EVS BMZ werden die Betriebszeiten für Montag–Samstag von 6:00–22:00 Uhr beantragt. In dieser Zeit wird auch die Leitwarte des EVS BMZ besetzt sein. Es wird von durchschnittlich 312 Betriebstagen pro Jahr ausgegangen. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer zum Betreiben der Anlagen beträgt ca. 40 Stunden pro Woche und Mitarbeitenden. Kontinuierlich laufende, automatische Prozesse im zukünftigen EVS BMZ, wie z. B. Bioabfallaufbereitung, Biogaserzeugung und -aufbereitung finden an 24 Stunden pro Tag und an 7 Tagen die Woche ohne Beteiligung der Mitarbeitenden statt.

Die einzelnen Mitarbeitenden werden hinsichtlich ihrer Qualifikationen ausgesucht und in Bezug auf die technischen Abläufe der entsprechenden Einsatzorte (Kleinanlieferbereich, EVS BMZ) entsprechend geschult.

Es sind zeitweilig Einzelarbeitsplätze vorgesehen. Den Mitarbeitenden werden Funkgeräte oder alternativ Firmenhandys für die anlagen- und betriebsinterne Kommunikation zur Verfügung gestellt. Des Weiteren sind bzw. werden mind. die Leitwarten von AVA bzw. EVS BMZ mit einem Festnetztelefon ausgestattet. Der Unternehmer wird im Einzelfall prüfen, ob über die allgemeinen Schutzmaßnahmen weitere technische oder organisatorische Personenschutzmaßnahmen beim Einzelarbeitsplatz notwendig sind.

Bei bestimmten Tätigkeiten, wie z. B. Arbeiten an Gas- oder Kondensatleitungen, wird festgelegt, dass eine zweite Person anwesend sein muss. Konkrete Festlegungen diesbezüglich werden in der zu erstellenden Gefährdungsbeurteilung aufgenommen.

Die gesetzlichen Anforderungen (ArbZG¹³, JArbSchG¹⁴, MuSchG¹⁵) werden eingehalten.

¹³ **ArbZG** – Arbeitszeitgesetz vom 6. Juni 1994, das zuletzt durch Art. 6 des Gesetzes vom 22. Dezember 2020 geändert worden ist.

¹⁴ **JArbSchG** – Jugendarbeitsschutzgesetz vom 12. April 1976, das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 16. Juli 2021 geändert worden ist.

¹⁵ **MuSchG** – Mutterschutzgesetz vom 23. Mai 2017, das durch Artikel 57 Absatz 8 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 geändert worden ist.

8.3.1.4 Schulung und Unterweisung der Betriebsangehörigen

In der AVA Velsen wird nur hinreichend geschultes, zuverlässiges Betriebspersonal eingesetzt, das

- mit den örtlichen Gegebenheiten hinreichend vertraut ist,
- sicherheits- und anlagentechnisch geschult ist,
- den Betriebsablauf auch in außergewöhnlichen Situationen sicher beherrscht und
- mit den geltenden Behörden-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften vertraut ist.

Allen Mitarbeitenden werden entsprechend den gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Regelungen vor Aufnahme ihrer Tätigkeit, in angemessenen Abständen, jedoch mindestens jährlich, sowie bei Bedarf Kenntnisse zur Sicherheit und zum Gesundheitsschutz bei der Arbeit vermittelt. Weitere Unterweisungen finden statt, wenn besondere Arbeiten durchgeführt werden sollen. Insbesondere werden die Mitarbeitenden über Maßnahmen zum sicheren Betriebsablauf informiert.

Grundlage für die Unterweisungen sind v. a. Betriebsanweisungen nach § 14 BioStoffV, § 12 BetrSichV, Unfallverhütungsvorschriften und weitere Informationen der Unfallversicherungsträger, das einschlägige staatliche Vorschriften- und Regelwerk, der Hygieneplan sowie betriebsinterne Anweisungen.

Alle oben genannten Anweisungen sowie die aushangpflichtigen Gesetze und Verordnungen werden den Mitarbeitenden in den Betriebsgebäuden zur Verfügung stehen. Zusätzlich erfolgen auch Einweisungen und Übungen zur Brandbekämpfung mit den betrieblichen Löscheinrichtungen. Alle Unterweisungen werden schriftlich dokumentiert und von den Mitarbeitern gegengezeichnet.

8.3.1.5 Unterweisung von betriebsfremden Personen

Die Partnerfirmen der AVA Velsen erhalten eine Einweisung, in der die wichtigsten werksinternen Sicherheitsvorschriften erläutert werden. Diese erfolgt über das Secova-System.

Es wird geprüft, ob das Secova-System auch für das EVS BMZ genutzt werden kann.

8.3.1.6 Persönliche Schutzausrüstung

Den Mitarbeitenden wird geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) nach der PSA-BV¹⁶ zur Verfügung gestellt. Hierzu gehören vor allem Sicherheitsschuhe der Schutzkategorie S3 (DIN EN ISO 20345), geeigneter Handschutz (DIN EN 388) und körperbedeckender Anzug (DIN EN ISO 13688) und für Arbeiten in biostoffgefährdeten Bereichen ein geeigneter Atemschutz (Masken).

Für die PSA werden entsprechend der geltenden berufsgenossenschaftlichen Regeln Betriebsanweisungen erstellt. Die Mitarbeitenden werden in der ordnungsgemäßen Verwendung der Ausrüstung regelmäßig unterwiesen.

¹⁶ **PSA-BV** – Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstung bei der Arbeit vom 4. Dezember 1996

8.3.1.7 Erste Hilfe

Das erforderliche "Erste-Hilfe-Material" entsprechend der ASR A4.3¹⁷ wird in Verbandskästen nach DIN 13157 in entsprechender Anzahl und Ausstattung an verschiedenen Stellen auf dem Gelände bereitgehalten und entsprechend der ASR A1.3¹⁸ gekennzeichnet. Die Bereithaltung wird beispielsweise in den Betriebsgebäuden, den Werkstatträumen und auf dem Kleinanlieferbereich erfolgen. Im Rahmen der weiteren Planung werden die Bereithaltungsstellen in Abstimmung mit der Fachkraft für Arbeitssicherheit festgelegt. Über alle Unfälle und Verletzungen sowie Entnahmen von Erste-Hilfe-Material werden Aufzeichnungen (Verbandsbuch) geführt.

Für den Fall von Verletzungen/Unfällen, bei denen externe Hilfe in Anspruch genommen werden muss, enthält der ausgehängte Alarmplan die einsetzbaren Hilfsorganisationen und das anzufahrende Krankenhaus. Die Alarmierung der Rettungsdienste erfolgt gemäß Alarmplan.

Über die Alarmierung der ggf. erforderlichen Rettungskette werden die Mitarbeitenden informiert. Aktuell ist es bei der AVA Velsen derart geregelt, dass die Alarmierung über die Leitwarte der AVA geleitet wird. Die Durchwahl ist die 330. Von dort wird der Rettungsdienst informiert.

8.3.1.8 Hygienemaßnahmen

Grundlage zum Schutz vor Gesundheitsgefahren, v. a. durch biologische Arbeitsstoffe, ist die persönliche Hygiene und ein reinlicher Anlagenbetrieb. Um dieses zu gewährleisten, werden v. a. die Anforderungen der TRBA 214¹⁹ zugrunde gelegt.

Vor Beginn der Tätigkeit wird Straßenkleidung gegen Arbeitskleidung getauscht. Entsprechende Umkleidemöglichkeiten werden zusätzlich zu den vorhandenen Räumen in der AVA Velsen im geplanten Betriebsgebäude des EVS BMZ und auf dem Kleinanlieferbereich zur Verfügung stehen. Eine Schwarz-Weiß-Trennung durch Wasch- und Umkleideräume mit unmittelbarem Zugang zueinander, wie beispielsweise in der ASR A4.1 (Abschnitt 7.4, Nummer 3) für die Beschäftigten von Kompostierungs- oder Vergärungsanlagen beschrieben, wird vorgesehen:

Sind die Beschäftigten bei ihrer Tätigkeit stark geruchsbelästigenden Stoffen oder einer sehr starken Verschmutzung ausgesetzt, muss eine räumliche Trennung der Arbeits-, Schutzkleidung und persönlicher Kleidung vorhanden sein (Schwarz-Weiß-Trennung). Eine räumliche Schwarz-Weiß-Trennung kann in Abhängigkeit der Gefährdung durch zwei mit einem Waschraum verbundene Umkleideräume oder durch ein mit dem Arbeitsbereich verbundenes Schleusensystem zum An- und Ablegen der Arbeits- und Schutzkleidung erfolgen. Auf die Sonderregelungen in der GefStoffV und der BioStoffV wird hingewiesen.

¹⁷ **ASR A4.3** – Technische Regeln für Arbeitsstätten, Erste-Hilfe-Räume, Mittel und Einrichtungen zur Ersten Hilfe vom Dezember 2010, zuletzt geändert GMBI 2022

¹⁸ **ASR A1.3** – Technische Regeln für Arbeitsstätten, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung vom Februar 2013, zuletzt geändert GMBI 2022

¹⁹ Üblicherweise gilt hierfür die TRBA 500, es sei denn, es existieren präzisierende Technische Regeln. Dies ist für Abfallbehandlungsanlagen mit der **TRBA 214** der Fall, sodass diese Anwendung findet.

Arbeitsschutzkleidung ist bei allen Tätigkeiten in der AVA Velsen (inkl. Kleinanlieferbereich) und im EVS BMZ zu tragen.

In den neu geplanten Schwarz-Weiß-Bereichen im Betriebsgebäude BMZ sind sanitäre Einrichtungen, wie ausreichend WCs, vorhanden. Geeignete Reinigungs-, Körperschutz- und Pflegemittel werden in den Waschräumen bereitgestellt. Deren Nutzung ist in einem Hygieneplan dargestellt.

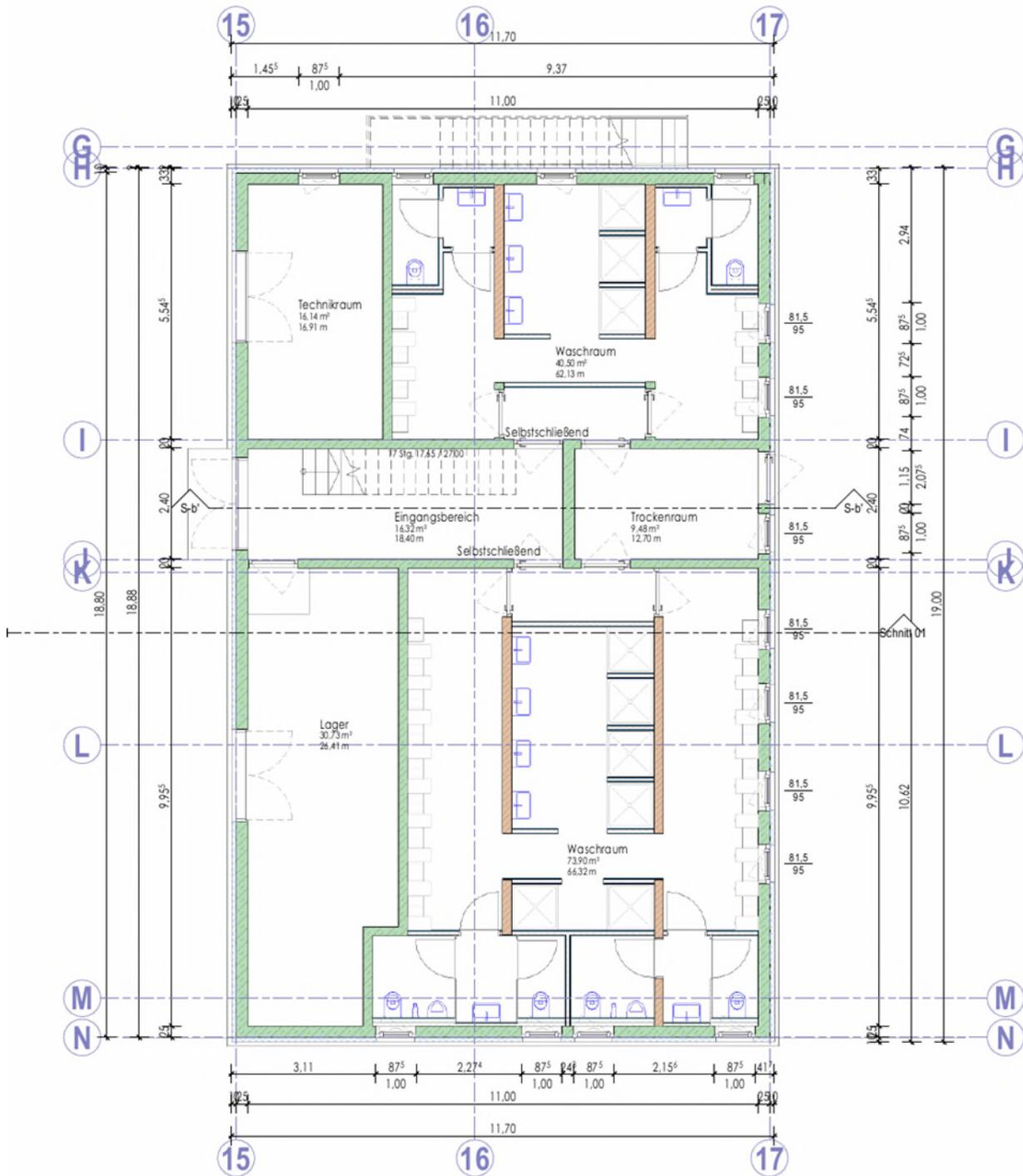


Abb. 3: Planauszug Schwarz-Weiß-Bereich EVS BMZ-Betriebsgebäude

Detaillierte Beschreibungen des EVS BMZ-Betriebsgebäudes wie auch des Betriebsgebäudes auf dem Kleinanlieferbereich inkl. der Darstellung der Schwarz-Weiß-Bereiche ist dem Bauantrag (Kapitel 11) zu entnehmen.

7012_2024 06 21_Kap. 8_Angaben Schutzmaßnahmen_REV01.docx

8.3.1.9 Flucht- und Rettungswege

Flucht- und Rettungswege werden in den Flucht- und Rettungswegeplänen dargestellt. Weitere Details sind im Brandschutzkonzept (Kapitel 11, Bauantrag) dargelegt.

8.3.1.10 Vorgesehene Maßnahmen zum Arbeitsschutz während der Bauzeit

Es wird ein Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordinator (SiGeKo) nach Baustellen-Verordnung (BaustellV) bestellt. Dieser legt die erforderlichen Maßnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes fest, koordiniert diese und prüft regelmäßig ihre Einhaltung.

8.3.2 Betriebssicherheitsverordnung

Die einschlägigen Regelungen der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) werden beim Betrieb des EVS BMZ beachtet.

Es werden nur Geräte, Maschinen und Arbeitsmittel eingesetzt, für die EG-Konformitätserklärungen vorliegen und die mit dem CE-Kennzeichen versehen sind. Die Vorgaben und Kennzeichnungen des Produktsicherheitsgesetzes werden auch für alle weiteren Arbeitsmittel angewandt und eingehalten.

Durch die Einhaltung der innerbetrieblichen Sicherheitsvorschriften kann eine sichere Bereitstellung und Benutzung der Arbeitsmittel gewährleistet werden. Gefährdungen, die mit der Benutzung des Arbeitsmittels selbst verbunden sind und die am Arbeitsplatz durch Wechselwirkungen der Arbeitsmittel untereinander oder mit Arbeitsstoffen oder mit der Arbeitsumgebung hervorgerufen werden können, sind durch die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften sowie der Betriebsanweisung auszuschließen.

8.3.3 Spezielle Arbeitsschutzorganisation

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich ausschließlich auf das neu beantragte EVS BMZ.

Beim Betrieb des EVS BMZ sind insbesondere für den Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen und Biogas spezielle Anforderungen zu beachten. Nachfolgend wird dargelegt, wie die sich daraus ergebenden Anforderungen aus der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und der Biostoffverordnung (BioStoffV) im Anlagenbetrieb umgesetzt werden.

8.3.3.1 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Das EVS BMZ ist eine Anlage, in der Biogas erzeugt wird. Biogas ist als Gefahrstoff im Sinne der GefStoffV einzustufen. Die einschlägigen Regelungen der GefStoffV sind demzufolge zu beachten. Insbesondere relevant ist hier die TRGS 529 (Technische Regeln für Gefahrstoffe – Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas).

Neben dem Biogas wird mit weiteren Gefahrstoffen im EVS BMZ umgegangen. Diese sind in der nachfolgenden Übersicht dargestellt.

Bezeichnung des Gefahrstoffes	Auftreten / Verwendungszweck
Biogas/Biomethan	Fermenter, Biogasspeicher, Biogasaufbereitung, verbindende Leitungen
Dieselmotorenemissionen	Anlieferfahrzeuge und Radladerbetrieb in den BMZ-Hallen
Reaktionsgase (z.B. H₂S, NH₃, CO₂)	Fermenter-Eintrag und -Austrag
Schwefelsäure	Abluftreinigung (Saurer Wäscher)
Laborchemikalien (abhängig von Art und Umfang der Analytik)	Eingangs- und Prozessanalytik
Desinfektionsmittel	Desinfektion von Anlagenteilen, Arbeitsräumen, Fahrzeugen etc.

Die Arbeitsabläufe sind darauf ausgelegt, den Kontakt mit den Gefahrstoffen weitestgehend zu vermeiden. So kommt es im Normalfall zu keinem Kontakt mit den leitungsgebundenen Gefahrstoffen (Biogas, Reaktionsgase, Schwefelsäure). Zudem wird den Mitarbeitenden persönliche Schutzausrüstung (PSA) zur Verfügung gestellt. Weitere Maßnahmen sind z. B. die Ausstattung der Radlader mit Schutzbelüftung und die Bereitstellung von mobilen Gaswarngeräten etc.

Für die Anlage wird eine Gefährdungsbeurteilung erstellt, in der auch die aufgeführten Gefahrstoffe entsprechend berücksichtigt werden (s. Kapitel 8.3.1.2, Gefährdungsbeurteilung).

8.3.3.2 Biostoffverordnung (BiostoffV)

Das EVS BMZ ist eine Anlage, in der mit biologischen Arbeitsstoffen im Sinne der BioStoffV umgegangen wird. Bei Biostoffen in Bioabfallbehandlungsanlagen handelt es sich um Mikroorganismen, die Infektionen, sensibilisierende oder toxische Wirkungen beim Menschen hervorrufen können.

In den Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) wird die Umsetzung der BioStoffV in der Praxis konkretisiert sowie der Stand der Technik dargestellt. Anlagen zur Behandlung und Verwertung von Abfällen werden in der TRBA 214 betrachtet. Die Beachtung und Einhaltung dieses technischen Regelwerks im EVS BMZ wird nachfolgend tabellarisch dargestellt.

Wie bereits in Kapitel 8.3.1.2 dargestellt, wird für die Anlage eine Gefährdungsbeurteilung erstellt, die nach Inbetriebnahme und im laufenden Betrieb der Anlage bei Bedarf entsprechend angepasst wird. Des Weiteren werden gem. § 14 Abs. 1 BioStoffV Betriebsanweisungen erstellt, in denen insbesondere die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- die mit den Tätigkeiten vorgesehenen möglichen Gefährdungen durch Biostoffe und ihre gesundheitlichen Wirkungen,

- die notwendigen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln (einschl. Verweis auf den Reinigungs- und Hygieneplan),
- das Tragen, Verwenden und Ablegen von PSA sowie
- Erste-Hilfe-Maßnahmen, Verhalten bei Unfällen und Betriebsstörungen

Die Einhaltung der angewandten Schutzmaßnahmen, die sich nach dem Stand der Technik ergeben, wird soweit diese auf den Betrieb des EVS BMZ übertragbar sind nachfolgend dargestellt.

Bereich	Schutzmaßnahmen
alle Bereiche (diese Schutzmaßnahmen gelten für alle nachfolgend aufgeführten Bereiche und werden nicht gesondert dargestellt)	<p>keine ständigen Arbeitsplätze in Bereichen, in denen eine Gefährdung durch Biostoffe auftritt</p> <p>bei erforderlichen Arbeiten in gefährdeten Bereichen steht den Beschäftigten geeignete persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung (vgl. Kap. 8.3.1.6)</p> <p>keine manuelle (Vor-)Sortierung der Abfälle erforderlich</p> <p>eingesetzte Maschinen entsprechen dem Stand der Technik</p> <p>Belüftung der Hallen (Anlieferung, Aufbereitung, Rotte) des EVS BMZ mit mind. 5-facher Luftwechselrate inkl. Quellenabsaugung an erforderlichen Stellen. Die gesamte Abluft wird im Anschluss der BE 2.08 Abluft zur Reinigung zugeführt.</p> <p>Das EVS BMZ wird regelmäßig sowie bei Bedarf gereinigt. Ein entsprechender Reinigungs- und Hygieneplan in Anlehnung an Anhang 1 der TRBA 214 wird erstellt.</p>
Anlieferung	<p>Ausführung der Anlieferung als Tiefbunker</p> <p>Quellenabsaugung vorgesehen</p>
Ständige Arbeitsplätze in Fahrzeugkabinen	<p>Die Radladerkabinen werden mit einer klimatisierenden Schutzbelüftung ausgerüstet. Deren Wirksamkeit wird vor Inbetriebnahme und danach regelmäßig alle 2 Jahre geprüft.</p> <p>Kabinen werden regelmäßig gereinigt (Betriebsanweisung)</p>
Aufbereitungsstrecke Bioabfall	<p>In der novellierten BioAbfV wird eine regelmäßige Kontrolle des Fremdstoffgehalts im angelieferten Bioabfall gefordert. Diese Kontrolle muss regelmäßig durchgeführt werden, kann aber nach einer Einarbeitungs- und Übungsphase zügig (ca. 5–8 Minuten) durchgeführt werden. Den Beschäftigten steht hierfür geeignete PSA, insbesondere Atemschutzmasken, zur Verfügung.</p> <p>Quellenabsaugungen an Aufbereitungsstrecke vorgesehen</p> <p>Fallhöhe an den Übergabestellen minimiert</p> <p>Abgeschiedenen Fremdstoffe (Metalle, Kunststoffe) werden in Container abgeworfen</p>
Sortierkabinen	Keine Sortierkabine vorgesehen

7012_2024_06_21_Kap. 8_Angaben Schutzmaßnahmen_REV01.docx

Vergärung und Rotte	Gekapselte Einheiten (Fermenter und Rottetunnel), sodass während Vergärung und Rotte kein Kontakt zum Material entstehen kann. Eine offene Rotte ist nicht vorgesehen.
Sozialbereich	Umkleideräume mit Schwarz-Weiß-System im Betriebsgebäude Hautschutz-, Reinigungs- und Pflegemittel sowie Einmalhandtücher werden gem. Hautschutzplan zur Verfügung gestellt Arbeitstäbliche Reinigung der Toiletten-, Sanitär-, Umkleide- und Pausenräume

8.4 Schutzmaßnahmen im Falle der Betriebseinstellung

Bei einer beabsichtigten Einstellung des Betriebs der AVA Velsen erfolgt eine Mitteilung an das Ministerium für Umwelt, Klima, Mobilität, Agrar und Verbraucherschutz des Saarlands (MUK MAV) als die zuständige Genehmigungsbehörde.

Es wird dafür gesorgt, dass von der Anlage und dem Anlagengrundstück keine schädlichen Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren ausgehen. Zudem wird dafür Sorge getragen, dass auch für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft keine erheblichen Nachteile und/oder erhebliche Belästigungen entstehen.

Im Falle einer Betriebsstilllegung werden gelagerte Abfälle ordnungsgemäß verwertet oder beseitigt. Anlagentechnische Einrichtungen und Gebäude werden fachgerecht rückgebaut und das Gelände wird rekultiviert, sodass nach der Betriebseinstellung ein ordnungsgemäßer Zustand des Betriebsgeländes gewährleistet ist.

8.5 Anlagen

8.5.1 Gefahrstoffkataster der AVA Velsen

Gefahrstoffkataster AVA Velsen feste und flüssige Stoffe

Stand: 13.05.2020												
			Kennzeichnung nach GHS-System Bezeichnung Piktogramm									
Lfd. Nr.	Handels-Stoffname	Inhaltsstoffe	physikalisch chemisch	toxisch	umwelt-gefährdend	H-Sätze	WGK	Verwendungszweck	Lagerort	Einsatzort	Jahresverbrauch	max Lagermenge
Betriebschemikalien												
1	Altöl	gebrauchte Mineralöle mit Additiven					3	Abfall	Öllager	gesamte Anlage		700 l
2	Ammoniak-lösung 24,5 % - Reduktan	Ammonia Solution 10% - 25% Reduktan		Ätzwirkung Ausrufezeichen		H314-318-335i	2	Entstickung	Tank	Rauchgasreinigung Vorratsbehälter		2 x 36 m³
3	Ammoniak-lösung 25% (Salmiakgeist)	Ammoniak		Ätzwirkung Ausrufezeichen	Umwelt	H314-335-400	2	Wasseraufbereitung	Ballone	Speisewasseraufbereitung		2 x 60 l
4	Calciumhydroxid-lösung (Kalkmilch 10-15%)	Calciumhydroxid		Ausrufezeichen Ätzwirkung		H335 H315 H318	1	Abwasserbehandlung	Ansetzbehälter	Abwasserbehandlung		2 m³
5	Calciumhydroxid-lösung (Kalkmilch 10-15%)	Calciumhydroxid		Ausrufezeichen Ätzwirkung		H335 H315 H318	1	Abwasserbehandlung	Vorratsbehälter	Abwasserbehandlung		5 m³
6	Diesel	Dieselmotorenstoffe	Flamme	Gesundheitsgefahr, Ausrufezeichen			2	Betankung	Öllager	Maschinenpark		1000 l
7	Eisen-(III)-chlorid Lösung 40%	Eisen-(III)-chlorid		Ätzwirkung		H290-315-318	1	Abwasserbehandlung	ABA 7,50 m	Abwasserbehandlung		4 x 1000 l
8	Filterkuchen	PCDD/ PCDF Schwermetalle					3	Abfall	Filterkuchencontainer ABA K -4,18	Kammerfilterpresse		19 m³
9	Filterstaub/ Altadsorbens Gemisch	PCDD/ PCDF Schwermetalle					3	Abfall	Flugstaubsilo	Flugstaubsilo		2 x 200 m³
10	Glykol Glythermin NF	Ethylenglykol		Gefahr Ausrufezeichen		H302 H360FD H373	1	Frostschutzmittel Kühlkreislauf	Maschinenhaus	Kühlkreislauf		3 m³
11	Glykosol N 23%	Ethandiol Dinatrium-tetraborat-decahydrat		Gefahr Ausrufezeichen		H302 H360FD H373	1	Frostschutzmittel Kälteanlage	Maschinenhaus	Kälteanlage		440 kg
12	Heizöl	Dieselmotorenstoffe	Flamme	Gesundheitsgefahr, Ausrufezeichen	Umwelt	H226 H351 H304 H315 H332 H373 H411	2	Stützbrenner	Heizöltank	Stützbrenner		80 m³

Gefahrstoffkataster AVA Velsen feste und flüssige Stoffe

Stand: 13.05.2020			Kennzeichnung nach GHS-System Bezeichnung Piktogramm									
Lfd. Nr.	Handels-Stoffname	Inhaltsstoffe	physikalisch chemisch	toxisch	umwelt-gefährdend	H-Sätze	WGK	Verwendungszweck	Lagerort	Einsatzort	Jahres-verbrauch	max Lagermenge
13	Kalkhydrat Schäferkalk	Calciumhyd-roxid		Ausrufezeichen Ätzwirkung		H335 H315 H318	1	Herstellung Kalkmilch	Kalkhydratsilo	Kalkmilchanlage		80 m³
14	Sorbalit (80% Weißkalk-hydrat, 20% Aktivkohle)	Weißkalk-hydrat Herdfenkokks		Ausrufezeichen, Ätzwirkung		H335 H315 H318	1	Rauchgasreinigung	ABA	Rauchgasreinigung		77 m³
15	Kohlendioxid (verflüssigt)							Löschmittel	- 4 m	E- und Leittechnik		3 t
16	Natriumsulfid Lösung 10 %	Di-Natriumsulfid		Ätzwirkung		H 314	2	Abwasserbehandlung	ABA	Abwasserbehandlung		6 x 1000 l
17	Natronlauge 50 %	Natriumhydroxid		Ätzwirkung		H290-314	1	Rauchgasreinigung Abwasserbehandlung	Natronlaugebehälter	Rauchgasreinigung Abwasserbehandlung		2 x 55 m³
18	Batteriesäure	Schwefelsäure 30 %		Ätzwirkung		H314, H290	1	220V-Anlage	E11.10; Notstromversorgung	Notstromversorgung		3080 l
19	Batteriesäure	Schwefelsäure 30 %		Ätzwirkungv		H314, H290	1	24V-Anlage	E11.10; Notstromversorgung	Notstromversorgung		1365 l
20	Salzsäure 31 %	Salzsäure		Ätzwirkung Ausrufe-zeichen		H314-335-290	1	Abwasserbehandlung	Gebindelager (60 l Gebinde), 0 m	Abwasserbehandlung		1040 l
21	Salzsäure 31 %	Salzsäure		Ätzwirkung Ausrufe-zeichen		H314-335-290	1	Abwasserbehandlung	Tank ABA	Ve-Anlage Abwasserbehandlung		12,9 m3

Gefahrstoffkataster AVA Velsen feste und flüssige Stoffe

Stand: 13.05.2020			Kennzeichnung nach GHS-System Bezeichnung Piktogramm										
Lfd. Nr.	Handels-Stoffname	Inhaltsstoffe	physikalisch chemisch	toxisch	umwelt-gefährdend	H-Sätze	WGK	Verwendungszweck	Lagerort	Einsatzort	Jahresverbrauch	max Lagermenge	
22	Sthamex 3% F-15, Löschschaum	2-(2-Butoxyethoxy)ethanol, 1-Butoxy-2-propanol, Natriumalkylethersulfat, Natrium-alpha-olefinsulfonat, Dodecanol, Tetradecanol		Haut- und Augenreizung, schwere Augenreizung, schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung		H315, H319, H412	1	Löschmittel	- 4 m	gesamte Anlage		10 m³	
23	Sthamex 3% F-15, Löschschaum	2-(2-Butoxyethoxy)ethanol, 1-Butoxy-2-propanol, Natriumalkylethersulfat, Natrium-alpha-olefinsulfonat, Dodecanol, Tetradecanol		Haut- und Augenreizung, schwere Augenreizung	schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung	H315, H319, H412	1	Löschmittel	Maschinenhaus, 0m	Maschinehaus		1m³	
24	Quenchwasser	saure Rauchgasreinigungs-wässer					1	Abwasserbehandlung, Waschwasser aus Rauchgaswäsche -> Abfall nach Behandlung	Wäscher 1 und 2 Puffer 1 und 2 vor ABA Gipsfällung 1 und 2 Sedimentation 1 Schlammstapelung 1 Stapelung 2 Wäscherauffangtank	Abwasserbehandlung Rauchgasreinigung		300 m³	
25	Citronensäure-Monohydrat	Citronensäure-Monohydrat		Ausrufezeichen		H319	1	Reinigung	ABA 7,50 m	gesamte Anlage		20 kg	
26	Kaliumchloridlösung 3 mol	Kaliumchlorid				H412	2	Analysen ABA	ABA 7,50 m	ABA 7,50 m		10 l	
27	Kurita FC-6850	Ethylendiamin, ethoxiliert und propoxiliert			kann für Wasserorganismen schädlich sein mit langfristiger Wirkung	H413	1	Antischaumittel	EDA, E 15.01 24 x 25 l Gebinde auf Auffangwanne	EDA		600 l	
28	Händedesinfektion Komfort	Ethanol Propan-2-ol Biphenyl-2-ol	Gefahr	Warnung		H225 H319 H336	1	Händedesinfektion		Geamte Anlage		50 l	
29	LEWATIT MonoPlus SP 112	Styrol_Divinylbenzol-Copolymer	J.	J.	J.		1	Wasseraufbereitung / Enthärtung, Kationentauscher Na ⁺ -Form	K 0.08-1	Wasseraufbereitung		500 l	

8.5.2 Gefährdungsstudie

SOCOTEC ENVIRONNEMENT (Strasbourg/F): Projet de construction d'une plateforme de production de biogaz par méthanisation - NOTICE DE DANGER“; 07/2024.

Die Studie ist nachfolgend in deutscher Übersetzung beigefügt.

Projekt zum Bau einer Plattform zur Erzeugung von Biogas durch Methanisierung

Risikostudie

Dieses Dossier wurde mit folgender Unterstützung erstellt:



SOCOTEC

Agence Grand Est Etude

Bureau de Strasbourg

5 allée Cérés 67085 Strasbourg

Intervenants SOCOTEC	Gilles MARMORAT 06-63-05-85-46 gilles.marmorat@socotec.com	Projektleiter
	Michael PFEIFFER 06-73-89-30-21 michael.pfeiffer@socotec.com	Bearbeiter der Studie

Berichtsdatum	Berichtskennzeichen (chrono)	Art der Revision	Bericht erstellt von	Bericht validiert von
Juli 2024	EK1K024251	Revision 1		

Die Vervielfältigung dieses Berichts ist nur in seiner vollständigen Form und unter Angabe der Quelle gestattet.

Die Übersetzung aus dem Französischen stimmt mit dem Original überein.

Homburg, den 12.08.2024

Dr. Wolfgang Kunz



INHALTSANGABE

1. IDENTIFIZIERUNG UND CHARAKTERISIERUNG VON GEFAHRENQUELLEN INTERNEN URSPRUNGS	5
1.1 PRODUKTBEZOGENE RISIKEN.....	5
1.2 AUSFALL VON VERSORGUNGSEINRICHTUNGEN	6
1.3 RISIKEN DURCH ELEKTRISCHE ANLAGEN	7
1.4 INTERNER VERKEHR	7
1.5 GEFAHREN DURCH ARBEITS- UND INSTANDHALTUNGSPHASEN.....	7
2. IDENTIFIZIERUNG UND CHARAKTERISIERUNG VON GEFAHRENQUELLEN EXTERNEN URSPRUNGS.....	8
2.1 NATURGEFAHREN	8
2.2 RISIKEN DURCH BENACHBARTE INDUSTRIELLE AKTIVITÄTEN	9
2.3 RISIKEN DURCH MUTWILLIGE HANDLUNGEN	9
2.4 ZUSAMMENFASSUNG DER GEFAHRENPOTENTIALE	10
3. PRÄVENTIONS-, INTERVENTIONS- UND SCHUTZMASSNAHMEN	11
3.1 MENSCHLICHE MITTEL	11
3.2 MATERIELLE MITTEL	11
3.3 VORBEUGEMASSNAHMEN.....	13
4. VEREINFACHTE RISIKOBEWERTUNG	14
4.1 METHODE	14
4.2 BEWERTUNG	14
4.3 UNFALLGESCHEHEN IN DER BRANCHE	16
4.4 ANWENDUNG AUF DEN STANDORT.....	19
5. UNTERSUCHUNG DER BERÜCKSICHTIGTEN SZENARIEN	23
5.1 SZENARIO 9: UVCE DURCH ZUSAMMENBRUCH DES GASSPEICHERS	23
5.2 SZENARIO 10: UVCE NACH EINEM ROHRBRUCH	27
5.3 SZENARIO 11: FACKELÄHNLICHER BRAND NACH EINEM ROHRBRUCH.....	31
5.4 SZENARIO 12: BRAND DES KOMPOSTLAGERS	35
5.5 SCHLUSSFOLGERUNGEN	38
6. ANHANG	39

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABB 1 : POSITION DER LAGER.....	6
ABB 2 : ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIET IM UNTERSUCHUNGSGEBIET.....	8
ABB 3 : WIRKUNGSDISTANZ DER EXPLOSION DES GASSPEICHERS.....	24
ABB 4 : EFFEKTDISTANZ DER EXPLOSION ROHRBRUCH SZENARIO 10.....	28
ABB 5 : WIRKUNGSDISTANZ BEI EINEM BRAND DES KOMPOSTLAGERS.....	37

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1 : EIGENSCHAFTEN DER STOFFE.....	6
TABELLE 2 : GEFAHR DURCH VERLUST VON VERSORGUNGSGÜTERN.....	7
TABELLE 3 : BESCHREIBUNG DER INTERNEN GEFAHREN POTENTIALE.....	10
TABELLE 4 : BESCHREIBUNG DER EXTERNEN GEFAHREN POTENTIALE.....	10
TABELLE 5 : BESCHREIBUNG DER PRÄVENTIONSMITTEL.....	13
TABELLE 6 : KRITERIEN FÜR DIE WAHRSCHEINLICHKEIT.....	14
TABELLE 7 : KRITERIEN FÜR DEN SCHWEREGRAD.....	15
TABELLE 8 : KRITIKALITÄTSMATRIX.....	15
TABELLE 9 : FEEDBACK ZU VORFÄLLEN / UNFÄLLEN.....	18
TABELLE 10 : ERFAHRUNGSRÜCKBLICK PRÄVENTIONSMASSNAHMEN.....	18
TABELLE 11 : VORLÄUFIGE RISIKOANALYSE.....	21
TABELLE 12 : MODELLANNAHME SZENARIO 9.....	23
TABELLE 13 : WIRKUNGSDISTANZ DER EXPLOSION DES GASSPEICHERS.....	24
TABELLE 14 : EFFEKTDISTANZ UND AUSWIRKUNGEN AUF DIE NACHBARSCHAFT SZENARIO 9.....	24
TABELLE 15 : PERSON, DIE VON DEN LETALEN EFFEKTEN BETROFFEN IST SZENARIO 9.....	25
TABELLE 16 : MODELLANNAHME SZENARIO 10.....	27
TABELLE 17 : EFFEKTDISTANZ DER EXPLOSION ROHRBRUCH SZENARIO 10.....	28
TABELLE 18 : EFFEKTDISTANZ UND AUSWIRKUNGEN AUF DIE NACHBARSCHAFT SZENARIO 10.....	29
TABELLE 19 : VON LETALEN EFFEKTEN BETROFFENE PERSON SZENARIO 10.....	30
TABELLE 20 : MODELLANNAHME SZENARIO 11.....	31
TABELLE 21 : WIRKUNGSDISTANZ EINES FACKELÄHNLICHEN BRANDES.....	32
TABELLE 22 : EFFEKTDISTANZ UND AUSWIRKUNGEN AUF DIE NACHBARSCHAFT	32
TABELLE 23 : VON LETALEN EFFEKTEN BETROFFENE PERSON.....	33
TABELLE 24 : MODELLANNAHME SZENARIO 12.....	36
TABELLE 25 : STANDORT UND LAGERUNG.....	36

Die AVA Velsen GmbH, eine Tochtergesellschaft des Entsorgungsverbandes Saar (EVS) GAV und der EEW Saarbrücken GmbH, betreibt die Abfallbehandlungsanlage AVA Velsen auf dem Gelände der ehemaligen Grube Velsen. Für die Planung und den Bau einer Vergärungsanlage für biologisches Material und Grünabfälle hat der EVS die EVS BioMasseZentrum GmbH (EVS BMZ GmbH) gegründet. Die Genehmigung wird durch die AVA Velsen GmbH beantragt. Für den Betrieb der Anlage ist die AVA Velsen GmbH vorgesehen. Der Standort des Projekts wird an die bestehende Anlage angrenzen.

Die AVA Velsen GmbH verfügt über eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung. Im Rahmen des Projekts werden dazu Änderungen beantragt.

Im Hinblick auf die Nähe zu Frankreich haben die saarländischen Behörden die Präfektur über die Änderungen informiert. Bei der Lektüre der Dokumente ersuchte die DREAL um Ergänzungen in Bezug auf die Sicherheit nach dem Prinzip der in Frankreich durchgeführten Gefahrenstudien.

Eine derartige Gefahrenstudie ist nach deutschem Recht für die geplante Anlagenart nicht gefordert.

Ziel dieser Gefahrenstudie ist es, die Gefahren von Unfällen (gefürchtete Ereignisse) zu identifizieren, die durch das Projekt der Firma EVS BMZ entstehen können, und alle Präventions- und Interventionsmaßnahmen zu begründen, die ergriffen wurden, um die Wahrscheinlichkeit und die Auswirkungen dieser Unfälle zu verringern.

Ausgehend von der Beschreibung des Standorts und der geplanten Aktivitäten wurde diese Gefahrenstudie auf der Grundlage des (offiziellen) Ansatzes einer Gefahrenstudie erstellt, der sich auf sechs Hauptschritte stützt:

- Identifizierung von internen Gefahrenquellen,
- Identifizierung der externen Gefahrenquellen,
- Identifikation von Referenzen,
- Auswirkungen auf Dritte und die Umwelt,
- Bewertung der Auswirkungen,
- Analyse der Mittel, die zur Vermeidung der Risiken eingesetzt werden.

1. IDENTIFIZIERUNG UND CHARAKTERISIERUNG VON GEFAHRENQUELLEN INTERNEN URSPRUNGS

1.1 PRODUKTBEZOGENE RISIKEN

- ▶ Brand, abhängig von der Entzündbarkeit und dem Heizwert der Produkte;
- ▶ Explosion;
- ▶ Luftverschmutzung, möglicherweise durch die Freisetzung von Verbrennungsprodukten in Form von Rauch während eines Brandes oder durch das Austreten von gasförmigen Stoffen wie z.B. H₂S oder NH₃;
- ▶ Unfallbedingtes Verschütten von Flüssigkeiten oder Verschmutzung durch Löschwasser

Folgende Stoffe können Gefahrenquellen darstellen:

- Biogas: 8 633 kg (55% Methangehalt – 45% Kohlendioxid de CO₂)
- Diesel: 837 kg
- Kompost: 900 Tonnen pro Box
- Schwefelsäure: 28 Tonnen

Name	Gefahrencode	Flamm-punkt	Untere Ex-Grenze	Obere Ex-Grenze	Dichte	Reaktivität / Stabilität	Unverträgliche Substanz	Gefährliche Abbauprodukte
Schwefelsäure 96%	H290 H314	-	-	-	1,84 g/cm ³	Keine besonderen Bedingungen zu vermeiden	Basen	SO _x
Biogas	H220	-136 °C	4,4%	17%	< 1	Stabil	Starke Oxidationsmittel	Keine gefährlichen Abbauprodukte
Diesel	H226 H373 H411	>56°C	-	-	0,9 kg/m ³	Entzündbare Flüssigkeit und Dämpfe	-	Keine gefährlichen Abbauprodukte

TABELLE 1 : EIGENSCHAFTEN DER STOFFE

Der folgende Plan stellt den Standort sowie die Position der Lager dar.

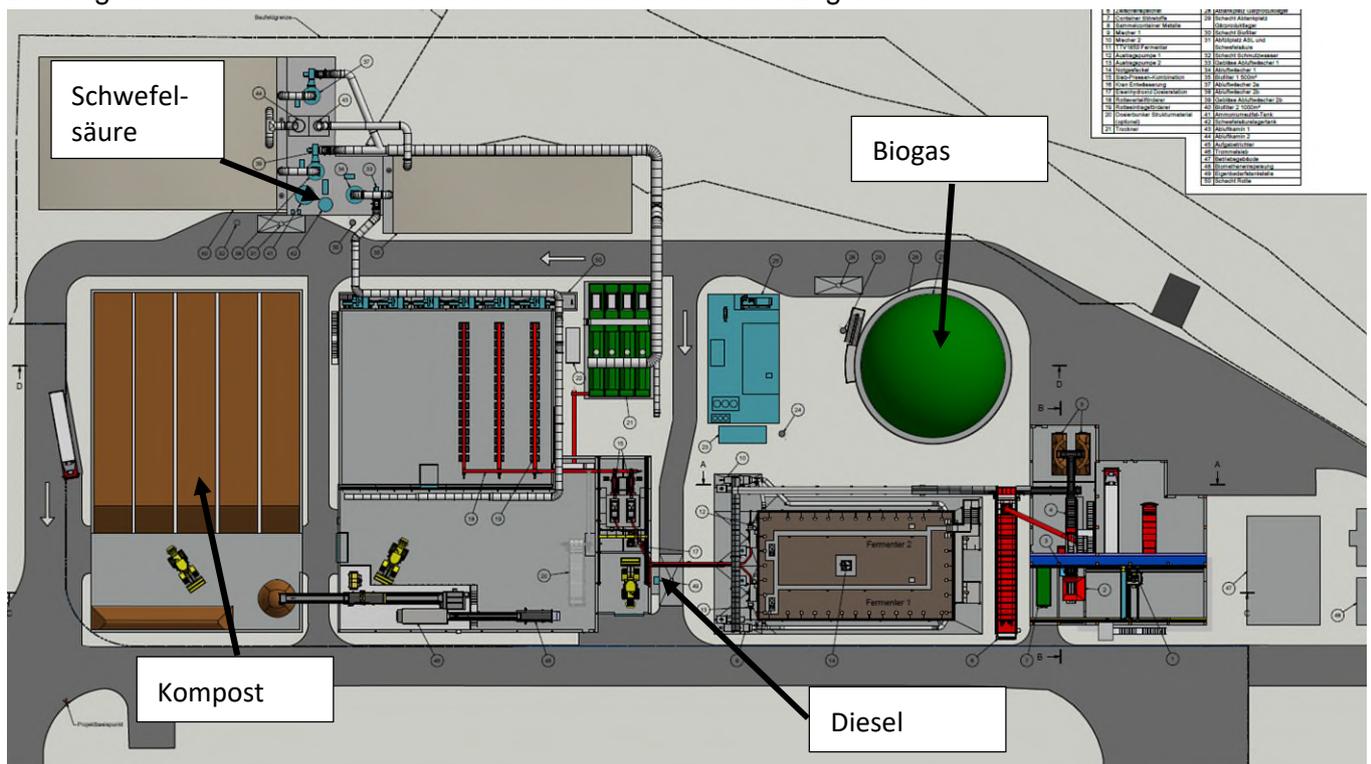


ABB 1 : POSITION DER LAGER

1.2 AUSFALL VON VERSORGUNGSEINRICHTUNGEN

Der Ausfall von Versorgungsgütern (Strom, Wasser usw.) kann zu Zwischenfällen in der Sicherungseinrichtung führen. In der folgenden Tabelle werden die Gefahrenpotentiale analysiert, die mit dem Ausfall von Versorgungseinrichtungen verbunden sind.

Versorgungseinrichtung	Nutzung	Ausfall	Sicherheitsmaßnahme
Telefonnetz	Mobilisierung externer Hilfe	Verlust der Kommunikation mit den Rettungsdiensten Verlust von Alarmierungsmöglichkeiten	Benutzung eines Mobiltelefons
Strom	Stromversorgung des Prozessleitsystems	Unterbrechung der Stromversorgung, Verlust der Kontrolle über den Methanisierungsprozess	USV-Anlagen, die eine Notstromversorgung für 2 Stunden gewährleisten, dann Notstromaggregat. (Versorgung nur wichtiger Geräte)

Wasser	Versorgung von Hydranten	Verlust der Wasserversorgung des Standorts	Nutzung der Hydranten auf dem Gelände der AVA Velsen
Heißes Wasser (Wärme)	Heizung der Fermenter, der Abluft, der technischen Räume - Wärmenetz, geliefert von AVA Velsen	Verlust der Warmwasserversorgung	Betrieb ohne Wärme möglich (geringere Biogasproduktion), Einsatz einer mobilen Wärmequelle

TABELLE 2 : GEFAHR DURCH VERLUST VON VERSORGUNGSGÜTERN

1.3 RISIKEN DURCH ELEKTRISCHE ANLAGEN

Elektrische Anlagen sind Quellen von heißen Stellen und Funkenbildung.

Darüber hinaus können alle elektrischen Geräte bei einem Isolationsfehler Gefahren für den Menschen und seine Umgebung darstellen. Die Ursachen für diese Gefahren können direkte Kontakte mit blanken, unter Spannung stehenden Leitern oder indirekte Kontakte über Metallmassen sein, die versehentlich unter Spannung gesetzt werden.

Die größten Risiken im Bereich der elektrischen Anlagen sind daher die Brandgefahr durch Kurzschluss, Überhitzung und die Gefahr von Stromschlägen und Verbrennungen für das Personal.

1.4 INTERNER VERKEHR

Der Verkehr innerhalb des Geländes kann ein Risiko für Personen und Vermögenswerte darstellen, wenn keine strukturierte Organisation eingerichtet und durchgesetzt wird.

Denn bei einem Zusammenstoß oder Unfall besteht die Gefahr eines Brandes, einer Explosion oder einer Verschmutzung der natürlichen Umwelt.

Folgende Maßnahmen wurden umgesetzt:

- ⇒ Die Geschwindigkeit von Fahrzeugen innerhalb des Betriebsgeländes ist begrenzt.
- ⇒ Gas- oder Chemikalienlager sind nur zu Liefer- und Wartungszwecken zugänglich, liegen außerhalb des Verkehrsflusses und sind gegen das Anstoßen von Fahrzeugen geschützt.

Das Risiko eines internen Verkehrsunfalls als auslösendes Ereignis kann daher ausgeschlossen werden.

1.5 GEFAHREN DURCH ARBEITS- UND INSTANDHALTUNGSPHASEN

Die Arbeits- und Instandhaltungsphasen auf dem Gelände in der Nähe der Anlage können zu gefährlichen Situationen führen (Brandgefahr durch heiße Stellen, offenes Feuer, ...).

Es müssen Genehmigungen für Arbeiten nach den deutschen Arbeitsschutzbestimmungen eingeholt werden.

2. IDENTIFIZIERUNG UND CHARAKTERISIERUNG VON GEFAHRENQUELLEN EXTERNEN URSPRUNGS

Ereignisse außerhalb des Standorts können den Zustand der Sicherheit beeinträchtigen, z. B. potentielle externe Einwirkungen natürlichen und menschlichen Ursprungs.

2.1 NATURGEFAHREN

2.1.1 Hochwasser - Überschwemmungen

Die Stadt Saarbrücken ist von der Überschwemmungsgefahr betroffen. Insbesondere durch das Hochwasser der Saar und ihrer Nebenflüsse.

Das Projektgebiet befindet sich in der Nähe des Flusses Rossel, der aus Frankreich kommt. Das Projektgelände befindet sich jedoch nicht in einem Überschwemmungsgebiet, wie die folgende Abbildung zeigt.



ABB 2 : ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIET IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

Dieses Risiko wird daher im weiteren Verlauf der Studie nicht berücksichtigt.

2.1.2 Erdbewegungen

Laut der SAARLAND-Website ist die Gemeinde Saarbrücken von der Gefahr von Bodenbewegungen betroffen, insbesondere aufgrund des Bergbaus, der in der Region

betrieben wurde. Eine Studie über den Standort wurde durchgeführt und kam zu dem Schluss, dass es an dem Standort keine Phänomene gibt.

Dieses Risiko wird nicht in Betracht gezogen.

2.1.3 Schwinden und Quellen von Lehmböden - unterirdische Hohlräume

Für das Untersuchungsgebiet wurden keine Informationen zu diesem Thema gefunden. Die auf der Geoportals-Website erhobenen Daten für die französische Gemeinde, die an den Standort angrenzt, zeigen jedoch, dass ein mäßiges Risiko bestehen könnte.

Dieses Risiko wird nicht in Betracht gezogen.

2.1.4 Erdbeben

Das Saarland ist von einem mäßigen Erdbebenrisiko betroffen. Ein Erdbeben der Stärke 4 auf der Richterskala ereignete sich 2008, jedoch nicht in der Nähe des Standorts.

Die Gefahren, die mit dem Erdbebenrisiko verbunden sind, werden daher nicht als potenzielle Unfallquelle für die weitere Untersuchung herangezogen.

2.1.5 Blitzschlag

Am Standort EVS BMZ bestehen folgende Risiken für die Anlagen:

- Stromausfall;

Ein Stromausfall am Standort EVS BMZ führt dazu, dass die Schutzeinrichtungen durch eine Notstromversorgung versorgt werden. In Anbetracht dessen wird dieses Risiko im weiteren Verlauf der Studie nicht weiter untersucht.

2.2 RISIKEN DURCH BENACHBARTTE INDUSTRIELLE AKTIVITÄTEN

Die Industrieanlagen in der Nähe des Projekts sind folgende:

- Sandaufbereitung Velsen (SAV), Sandwerk.

Die geografische Lage des Standorts ermöglicht es, alle Risiken im Zusammenhang mit den benachbarten industriellen Aktivitäten auszuschließen.

2.3 RISIKEN DURCH MUTWILLIGE HANDLUNGEN

Diese Risiken sind verschieden. Am Standort werden verschiedene Sicherheitsmaßnahmen ergriffen, um die Wahrscheinlichkeit dieser Risiken zu verringern:

- Das Gelände ist rundherum eingezäunt und alle Eingänge werden kontrolliert.

Dieses Risiko kann daher als Gefahrenquelle ausgeschlossen werden.

2.4 ZUSAMMENFASSUNG DER GEFAHRENPOIENTIALE

2.4.1 Internes Gefahrenpotenzial

Die berücksichtigten internen Gefahrenpotentiale sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Internes Gefahrenpotenzial	Befürchtetes Ereignis	Kontext	Berücksichtigung im Rest der Studie
Ausfall von Versorgungseinrichtungen	Telefonnetz	Benutzung von Mobiltelefonen bei Netzausfall.	Nein
	Unterbrechung der Stromversorgung, Verlust der Kontrolle über den Methanisierungsprozess	USV-Anlagen, die eine Notstromversorgung für 2 Stunden gewährleisten, dann Notstromaggregat. (Versorgung nur wichtiger Geräte)	Nein
	Verlust der Wasserversorgung für die Brandschutzeinrichtungen des Standorts	Nutzung der Hydranten auf dem Gelände der AVA Velsen	Nein
Elektrische Anlagen	Feuer Gefahr durch Stromschlag	Elektrische Installationen, die den geltenden Vorschriften entsprechen, Erdung der Anlage...	Nein
Verwendung eines gefährlichen Stoffes	Feuer, unfallbedingte Umweltverschmutzung	Verwendung und Lagerung von entzündlichen oder explosiven Stoffen	Ja
Arbeits- und Instandhaltungsphasen	Feuer, unfallbedingte Umweltverschmutzung	Arbeitsphasen, die Zündquellen mit sich bringen können (heiße Stellen, Funken, ...)	Ja
Interne Verkehrsbewegungen	Feuer, unfallbedingte Umweltverschmutzung	Verkehrsplan, Bodenmarkierungen und Hinweisschilder, Sicherheitsprotokoll. Eingezäunte Anlage. Beschränkter Zugang.	Nein

TABELLE 3 : BESCHREIBUNG DER INTERNEN GEFAHRENPOIENTIALE

2.4.2 Externe Gefahrenpotentiale

Die berücksichtigten externen Gefahrenpotentiale sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Art der äußeren Gefahr	Befürchtetes Ereignis	Kontext	Berücksichtigung im Rest der Studie	
Natürliche Risiken	Unwetter - Kälte	Einfrieren von Rohrleitungen	Die Leitungen werden frostsicher gemacht (Leitung in ausreichender Tiefe vergraben, isoliert oder mit Begleitheizung versehen).	Nein
	Hochwasser - Überschwemmung	Unfallbedingte Verschmutzung	Das Gelände des Standorts befindet sich außerhalb von Überschwemmungsgebieten.	Nein
	Bodenbewegungen	Feuer, unfallbedingte Verschmutzung	Das Risiko von Bodenbewegungen wurde durch Gutachten ausgeschlossen	Nein
	Erdbeben	Feuer, unfallbedingte Verschmutzung	Standort in der Kategorie mittleres Risiko eingestuft	Nein
	Blitzschlagrisiko	Feuer	Der Standort befindet sich nicht in einem besonders gefährdeten Gebiet.	Nein
Technologische Risiken	Risiken durch benachbarte Unternehmen	Feuer, unfallbedingte Verschmutzung	Vorhandensein von Industriebetrieben in der Nähe	Nein
Einbruch / böswillige Handlung	Feuer, unfallbedingte Verschmutzung	Eingezäunter Standort	Nein	

TABELLE 4 : BESCHREIBUNG DER EXTERNEN GEFAHRENPOIENTIALE

3. PRÄVENTIONS-, INTERVENTIONS- UND SCHUTZMASSNAHMEN

In diesem Kapitel sollen die am Standort vorgesehenen Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Unfällen möglichst umfassend aufgeführt werden.

Die Wirksamkeit dieser Schutzmaßnahmen wird analysiert, um je nach Fall die betreffende Schutzmaßnahme in die Risikoanalyse aufzunehmen oder nicht. Die Kriterien für die Analyse sind die Wirksamkeit, die Reaktionszeit und die Unabhängigkeit der Schutzmaßnahme.

3.1 MENSCHLICHE MITTEL

Der Geschäftsführer des Unternehmens leitet die Qualitäts-, Sicherheits- und Umweltpolitik in Verbindung mit den verschiedenen Abteilungen. Er wird von einem Verantwortlichen für die Produktion unterstützt. Die Firma EVS BMZ setzt auf dem gesamten Gelände Mittel ein, die die Sicherheit von Gütern und Personen gewährleisten sollen.

Die Mitarbeiter werden in Erster Hilfe und im Umgang mit Feuerlöschern geschult. Diese Mitarbeiter sind dazu bestimmt, bei einem Brand schnell einzugreifen, bis die Hilfe von außen eintrifft. Wenn der Brand nicht mit den verfügbaren Mitteln bekämpft werden kann, besteht ihre Aufgabe darin, die Ausbreitung des Feuers zu begrenzen. Das gesamte Personal ist in der Evakuierungsprozedur geschult. Es nimmt an regelmäßigen Evakuierungsübungen teil. Die externen Rettungskräfte organisieren regelmäßig Einsatzübungen auf dem Gelände und verfügen über ein vollständiges und regelmäßig aktualisiertes Dossier über die Risiken und die im Brandfall einzusetzenden Interventionsmittel.

Das Personal wird in den Anweisungen und Betriebsabläufen der Anlage geschult.

Die angewandten organisatorischen Maßnahmen sind:

- Genehmigungen für Arbeiten
- Schulung des Personals
- Instandhaltung
- Standortsicherheit (Umzäunung, Überwachung des Standorts).

3.2 MATERIELLE MITTEL

3.2.1.1 Interne Mittel

Feuerlöcher werden bei einem beginnenden Feuer benötigt. Sie sind einfach zu bedienen und vielseitig einsetzbar (Wasser- oder ABC-Pulverlöcher für Produktbrände, CO₂-Feuerlöcher für elektrische Brände).

In der Anlage werden geeignete Feuerlöcher gemäß dem dem Genehmigungsantrag beigefügten Brandschutzgutachten installiert.

3.2.1.2 Externe Mittel

Der externe Brandschutz wird durch eine Löschwassermenge von 96 m³/h über 2 Stunden sichergestellt. Zusätzlich wird eine automatische Brandmeldeanlage der Kategorie 1 (Aufschaltung auf die Feuerwehr) sowie Handfeuermelder im Bereich der Notausgänge installiert. Die Feuerwehr-Peripherie der AVA Velsen wird mitgenutzt (Schlüsseldepot, Informationszentrum ...).

Die zugehörige Wasserrückhaltekapazität beträgt 192 m³. Das Konzept der Löschwasserrückhaltung ist ausführlich im AwSV-Gutachten (Kapitel 6) dargestellt. Es besteht aus einer Rückhaltung im jeweiligen Brandabschnitt, und falls dies nicht möglich ist, besteht ein zentraler Rückhaltetank der AVA Velsen.

Diese Sicherheitsbarriere kann als wirksam angesehen werden, insbesondere da diese Vorrichtung bei ihrer Inbetriebnahme getestet und danach regelmäßig gewartet wird. Die Umsetzung der externen Mittel muss jedoch getestet werden. Daher wird diese Sicherheitsbarriere in der Risikoanalyse nicht berücksichtigt.

Feuerwehrtzugang

Die Einrichtungen sind über den Eingang im Norden zugänglich.

Die gesamte Anlage wird außerdem von einer für die Feuerwehr zugänglichen Fahrspur umschlossen.

Mittel zur Bekämpfung von Umweltverschmutzung

Falls auf dem Gelände wassergefährdende Stoffe verschüttet werden, werden die verschütteten Mengen aufgrund der wasserdichten Böden leicht mithilfe von ständig bereitgestellten Absorptionsmitteln aufgefangen, wobei alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen im Hinblick auf die von dem verschütteten Produkt ausgehenden Gefahren zu treffen sind (Handschuhe usw.). Zur Erinnerung: Es werden keine gefährlichen Produkte gelagert, aber punktuelle Wartungsarbeiten können die Verwendung von Öl, Fett oder Klebstoff erfordern. Ein eventuelles Auslaufen dieser Produkte wird sofort unter Kontrolle gebracht.

Um einen Brand zu löschen, nutzen die Feuerwehren die verfügbaren Wasserressourcen. Das Löschwasser (nicht verdampfter Anteil) ist mit unverbrannten, rußartigen Schwebstoffen belastet. Eventuell in den Bereichen verteiltes Feuerlöschwasser wird auf die Straßen überlaufen, bevor es kanalisiert und auf dem Gelände zurückgehalten wird.

3.3 VORBEUGEMASSNAHMEN

Die Risiken wurden bei der Konzeption der Anlagen berücksichtigt. Die Liste der eingesetzten Sicherheitsmittel ist in der folgenden Tabelle detailliert aufgeführt.

Anlage	Zugehöriges Sicherheitsorgan
Fermenter	Fackel Sicherheitsventil Drucksensor (Hoch- und Niederdruck) Thermometer Überwachung des Methanisierungsprozesses (Durchflüsse, Durchmischung, CH ₄ , O ₂ -Messungen, ...) Hochfüllstandsalarm (Überlaufsicherung) Abdichtung der Ausrüstungen Kennzeichnung des ATEX-Risikos mit Schildern, die das Rauchen und die Annäherung mit einer offenen Flamme in den ausgewiesenen Ex-Zonen verbieten. Verwendung von Geräten, die den ATEX-Normen entsprechen (in den ausgewiesenen Ex-Zonen). Von Fachleuten durchgeführte Wartung Durchflusskontrolle durch Automatisierung der Zuführung
Gasspeicher	Doppelte Membran: gasdichte Membran und äußere Schutzmembran. Befestigung durch ein System, das so konzipiert ist, dass es witterungsbeständig ist. Schutz vor Über- und Unterdruck, Drucksensoren Kennzeichnung des ATEX-Risikos mit Schildern, die das Rauchen und die Annäherung mit einer offenen Flamme in den ausgewiesenen Ex-Zonen verbieten
Biogasleitung	Rohrleitungen aus rostfreiem Stahl Flexible, schwingungsdämpfende Anschlüsse Drucksensor (Hoch- und Niederdruck) Ventile zur automatischen und manuellen Abschaltung der Biogaszufuhr. Positionierung außerhalb von Verkehrsbereichen Kennzeichnung der Rohrleitungen und Gefahrenschilder
Kompostierung	Überwachung der Temperatur Überwachung der Belüftung
Fackel	Drucksensor hoch und niedrig Durchflusskontrolle durch Automatisierung der Zuführung

TABELLE 5 : BESCHREIBUNG DER PRÄVENTIONSMITTEL

4. VEREINFACHTE RISIKOBEWERTUNG

4.1 METHODE

Auf der Grundlage der berücksichtigten Gefahrenpotentiale wurden die wichtigsten gefürchteten Ereignisse ermittelt, die zu potentiell schweren Unfällen führen könnten.

Für jede geplante Aktivität wurde bestimmt:

- Das wichtigste gefürchtete Ereignis (ERC),
- Das auslösende Ereignis,
- Die zugehörigen Sicherheitsmaßnahmen (Präventions- oder Schutzmaßnahmen),
- Das gewählte Auftretens- und Schweregradniveau.

Alle diese Daten werden in einer Übersichtstabelle zusammengefasst.

4.2 BEWERTUNG

Um eine vertretbare Auswahl der wichtigsten Szenarien zu gewährleisten, die durch die detaillierte Risikoanalyse weiter untersucht werden sollen, ist es unerlässlich, eine Kritikalitätsbewertung (Kreuzung von Häufigkeit und Schwere) durchzuführen.

1. Wahrscheinlichkeit des Auftretens

Hier geht es darum, die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der ermittelten ERCs zu definieren. Sie berücksichtigt die identifizierten Präventions- und Schutzmaßnahmen.

Die gewählten Kriterien sind qualitativ und die Auswahl erfolgt auf der Grundlage von :

- des internen Erfahrungswissens des Betreibers;
- des externen Erfahrungswissens (*gesammelt in der franz. Datenbank BARPI*).

WAHRSCHEINLICHKEITSGRADE	AUSWAHLKRITERIEN
E	" Ereignis möglich, aber extrem unwahrscheinlich " Ist nach dem derzeitigen Wissensstand nicht unmöglich, aber weltweit nicht über einen sehr langen Zeitraum über eine große Anzahl von Jahren und Anlagen aufgetreten.
D	« Ereignis sehr unwahrscheinlich »: Ist in dieser Branche bereits aufgetreten, aber Korrekturmaßnahmen wurden ergriffen, die die Wahrscheinlichkeit deutlich verringern.
C	„Unwahrscheinliches Ereignis“: Ein ähnliches Ereignis ist bereits in der Branche oder in dieser Art von Organisation auf globaler Ebene aufgetreten. Die seither vorgenommenen Korrekturen bieten keine Gewähr für eine signifikante Verringerung der Wahrscheinlichkeit.
B	« Wahrscheinliches Ereignis »: Ist während der Lebensdauer der Anlage aufgetreten oder kann auftreten.
A	« Häufiges Ereignis »: Ist an dem betreffenden Standort aufgetreten und/oder kann während der Lebensdauer der Anlage wiederholt trotz eventueller Korrekturmaßnahmen auftreten.

TABELLE 6 : KRITERIEN FÜR DIE WAHRSCHEINLICHKEIT

2. Bewertung der Schwere

Für die Bestimmung der Schwere gelten die Regeln für die Zählung von Personen, die in Blatt 1 des (*französischen*) Rundschreibens vom 10. Mai 2010 festgelegt sind.

SCHWEREGRAD	Bereich, der durch die Schwelle für signifikante letale Effekte begrenzt wird	Von der Schwelle der letalen Effekte begrenzter Bereich	Bereich, der durch die Schwelle irreversibler Auswirkungen auf das menschliche Leben begrenzt wird
DESASTRÖS	Mehr als 10 exponierte Personen	Mehr als 100 exponierte Personen	Mehr als 1.000 exponierte Personen
KATASTROPHAL	Weniger als 10 exponierte Personen	Zwischen 10 und 100 exponierten Personen	Zwischen 100 und 1000 exponierten Personen
WICHTIG	Höchstens 1 exponierte Person	Zwischen 1 und 10 exponierten Personen	Zwischen 10 und 100 exponierten Personen
ERNST	Keine exponierten Personen	Höchstens 1 exponierte Person	Weniger als 10 exponierte Personen
MÄSSIG	Keine Letalitätszone außerhalb der Einrichtung		Menschliche Präsenz, die irreversiblen Effekten ausgesetzt ist mit weniger als "einer Person".

TABELLE 7 : KRITERIEN FÜR DEN SCHWEREGRAD

3. Kritikalitätsmatrix

Die Bewertung nach Wahrscheinlichkeit und Schwere ermöglicht es, eine Kritikalitätsmatrix mit drei Bereichen mit Unfallrisiko zu definieren:

- Ein Bereich **hohen Risikos**
- Ein Bereich **mittleren Risikos**
- Ein Bereich **geringen Risikos**

Wahrscheinlichkeit Schwere	E	D	C	B	A
DESASTRÖS					
KATASTROPHAL					
WICHTIG					
ERNST					
MÄSSIG					

TABELLE 8 : KRITIKALITÄTSMATRIX

4.3 UNFALLGESCHEHEN IN DER BRANCHE

Unfälle sind leider eine wichtige Informationsquelle für die Sicherheit, sei es für die Prävention, den Schutz oder den Einsatz von Rettungskräften. Das Feedback aus den Erfahrungen ist notwendig, um die Präventionspolitik weiterzuentwickeln, sowohl in Bezug auf die gesetzlichen Bestimmungen als auch auf die Berufspraxis.

Das Feedback aus Erfahrungen ist in der Tat notwendig, um die Präventionspolitik weiterzuentwickeln, sowohl in Bezug auf die gesetzlichen Bestimmungen als auch auf die Berufspraxis.

4.3.1 Vorfälle und Unfälle an vergleichbaren Anlagen

Eine 2012 vom INERIS durchgeführte Studie mit dem Titel "Retour d'expérience relatif aux procédés de méthanisation et à leurs exploitations" (*Erfahrungen zu Methanisierungsverfahren und deren Betrieb*) DRA-12-117442-01013A hat es ermöglicht, einen möglichst umfassenden Erfahrungsbericht (REX) über Biogasanlagen zu sammeln. Dieser basiert insbesondere auf der Datenbank des Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) (*Institut zur Analyse der industriellen Gefahren und Kontaminationen*), dessen Aufgabe es ist, Informationen und Erfahrungswerte über industrielle und technologische Unfälle zu sammeln, zu analysieren und zu veröffentlichen.

4.3.1.1 Zusätzlicher Erfahrungsrückfluss aus dem BARPI

Eine zusätzliche Suche nach Unfällen und Zwischenfällen in der Biogasanlage wurde in der ARIA-Datenbank durchgeführt (<https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/>, Schlüsselwörter: Methanisierung, Biogas, Biomethan). Diese Suche ermöglichte es, ein Feedback zur Unfallentwicklung in Biogasanlagen zu erhalten. Alle Unfälle sind in der Tabelle in Anhang 1 - Zusammenstellung des Unfallgeschehens - zusammengefasst.

Es sei darauf hingewiesen, dass es sich bei der EVS BMZ-Anlage nicht um landwirtschaftliche oder in Kläranlagen eingesetzte Methanisierungsverfahren handelt, sondern um die Methanisierung von Bioabfällen, deren Technologie historisch weiter fortgeschritten ist.

Insofern sind viele der im Folgenden aufgeführten Fälle für die hier betrachtete Anlage nicht relevant, sie sind hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Die erfassten Unfälle ereigneten sich in Biogasanlagen, die entweder in kommunalen Kläranlagen (*im Französischen STEP abgekürzt*) oder in landwirtschaftlichen Anlagen installiert waren.

Die aufgelisteten Unfälle/Vorfälle sind:

- Brand, dessen Ursachen nicht eindeutig identifiziert werden konnten. In den meisten Fällen tritt der Brand im Lagerbereich auf.
- Leckage oder Explosion am Lagertank und/oder am Biogasverteilungsnetz;
- Leckage oder Explosion infolge der Durchführung von Arbeiten an den Lagerstätten und/oder der Verteilung des Biogases;
- Unbeabsichtigte Freisetzung von H₂S insbesondere in den Abfallmischgruben;
- Wasserverschmutzung durch eingeleitete Abwässer;

- Überlaufen von Regenwasserreinigungs- oder -kontrollsystemen aufgrund außergewöhnlicher Regenereignisse, Versagen der Anlagen bei massiver Zufuhr von Feuerlöschwasser;
- Entdeckung von gefährlichen Stoffen im zu sortierenden Abfall, die die Gesundheit des Personals beeinträchtigen könnten.

Es ist anzumerken, dass es 1997 in Italien nur einen Fall gab, in dem es nach Reparaturarbeiten zu einer inneren Explosion eines leeren Tanks kam.

In den letzten 20 Jahren wurden 5 blitzschlagbedingte Ereignisse in genehmigten Anlagen zur Wassergewinnung oder -aufbereitung dokumentiert. Bei all diesen Fällen betraf der Blitz hauptsächlich Lagertanks (30 %), Gebäudestrukturen (17,5 %) und Sicherheitsorgane (16 %). In keinem Fall war eine Biogasanlage, ein Gasspeicher, ein Biogasmotor oder ein Generator betroffen, und in einem Fall ein elektrischer Transformator.

Es sind keine nennenswerten Auswirkungen auf die Umwelt bekannt. Die Folgen außerhalb des Geländes sind die Bildung von Rauchwolken, die aus einem Brand von Abfällen resultieren. Bei diesen Bränden wurde die Feuerwehr eingeschaltet.

Die Maßnahmen, die angesichts der verschiedenen Vorfälle ergriffen wurden, sind:

- Versehentliche Freisetzung von H₂S: Schulung und Information des Personals, Verfahren zur Intervention in toxischer Atmosphäre, Arbeiten in geschlossenen Räumen, Kontrolle der Atmosphäre, Tragen von persönlicher Schutzausrüstung
- Überlauf aus der Methanisierungsanlage:
 - Entsandung und Qualitätskontrolle der Substrate vor der Vergärung;
 - Rühren der Fermenter;
- Überlaufbeschickungssystem für den Fermenter, das einen konstanten Füllstand im Fermenter gewährleistet.;
- - Einfrieren der Ventile (Maßnahme zur Beherrschung von Risiken) des Fermenters;
 - Berücksichtigung des Nichtfunktionierens des Ventils in der Risikoanalyse;
- Interner Überdruck im Inneren des Fermenters:
 - Sieben der Substrate, um die Ansammlung von unerwünschten Stoffen zu verhindern;
 - Rühren des Fermenters, um die Bildung einer Kruste zu verhindern.
- Abheben der flexiblen Membran einer industriellen Methanisierungsanlage: Abheben der Membran infolge eines Sturms, der dazu führte, dass der Befestigungsstrang aus seiner Einkerbung herausgezogen wurde. Gasspeicher müssen für Windgeschwindigkeiten von 150 km/h ausgelegt sein.

4.3.1.2 Erfahrungsberichte aus Deutschland

Die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe veröffentlichte 2010 den Bericht "Biogas Basisdaten Deutschland", der auf einer Studie basiert, die 31 Anlagen zwischen 2004 und 2005 untersuchte.

Die Auswertung der Vorfälle zeigt, dass Funktionseinheiten wie Heizkraftwerke, Feststoffeinspritzsysteme, Pumpen, Rohre und Ventile sowie Rührwerke besonders anfällig sind (863 Vorfälle von 1168 analysierten Vorfällen), was zu Sicherheitsmängeln im System führt (Verlust des Containments, Lecks...).

Der Studienbericht des INERIS (DRA-07-88414-10586B) aus dem Jahr 2008 berichtet über die Ergebnisse einer Feldstudie, insbesondere in Deutschland, wo es mehr als 3000 Biogasanlagen gibt. Die berichteten Vorfälle/Unfälle ereigneten sich in landwirtschaftlichen oder industriellen Anlagen.

Zwischenfall / Unfall	Ursachen	Erfasste Ereignisse	Präventive Maßnahmen
Überlauf des Fermenters	Fehlfunktion der Biogasanlage: z. B. Verringerung des Nutzvolumens durch Bildung einer sandigen Zone	3 bis 4 Mal pro Jahr in Deutschland	Kontrolle der eingehenden Materialien, um zu verhindern, dass nicht abbaubares Material eingeführt wird
Interner Überdruck im Inneren der Biogasanlage, der zur Explosion der Anlage und zum Austreten des Inhalts führt.	Ansammlung von Kunststoffen, die eine dichte Schicht auf der Oberfläche der flüssigen Phase bilden und dazu führen, dass sich Biogas im unteren Bereich ansammelt.	2 Fälle	Kontrolle des Eingangsmaterials und kontinuierliches Rühren im Inneren des Fermenters
Bruch einer Biogasleitung innerhalb eines geschlossenen Behälters	Fehlerhafte Bedienung der Ventile an den Enden einer Biogasleitung	1 Fall	Keine erfasst
Einfrieren der Ventile des Fermenters	Wetterbedingungen	Mehrere Fälle	Einsetzen von Frostschutzvorrichtungen an den Ventilen
Freisetzung von Gasen durch Ventile	Die Ventile münden an Orten, an denen Menschen vorbeikommen, obwohl Biogas freigesetzt werden könnte.	Mehrere Fälle	Ventile, die abseits von Durchgangsbereichen positioniert sind
Abheben der flexiblen Membran einer Methanisierungsanlage	Ein heftiger Sturm führte dazu, dass der luftgefüllte Schlauch, mit der die einfache Membran befestigt war, herausgezogen wurde	1 Fall	Membran, die von zwei Schläuchen gehalten wird, Sicherheitsvorrichtung bei Ausfall der Druckluftversorgung der Schläuche

TABELLE 9 : FEEDBACK ZU VORFÄLLEN / UNFÄLLEN

4.3.1.3 Schlussfolgerung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass verschiedene Quellen analysiert wurden, um diesen Erfahrungsbericht zu erstellen, der sich sowohl auf landwirtschaftliche Methanisierungsanlagen als auch auf Methanisierungsanlagen aus Kläranlagen bezieht. Einige der hier aufgeführten Risiken sind aber durchaus auf die hier betrachtete Anlage übertragbar. Es kann festgestellt werden, dass die wichtigsten erfassten gefährlichen Phänomene sind:

- Unbeabsichtigtes Verschütten,
- Brände,
- Austreten von Biogas
- Explosionen.

Die Vorfälle, die zu diesen Folgen geführt haben, sowie die damit verbundenen Präventivmaßnahmen sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Vorfall / Unfall	Vorbeugende Maßnahmen
Brand Eingangslager	Ausreichende Kapazität (Stillstandszeiten, Wartung der Methanisierung und überschüssiges Eingangsmaterial werden aufgefangen)
Verschmutzung von Wasser	Verwaltung des hohen, niedrigen und sehr hohen Füllstands der Fermenter. Überwachung des Korrosionszustands der Anlagen
Toxische Freisetzung (Biogas, das H ₂ S abgibt)	Umgang mit Alarmen außerhalb der Geschäftszeiten
Explosion im Freien nach Freisetzung von Biogas aus dem Fermenter	Druckschalter, Ventile, Alarmmanagement
Innerer Überdruck (Bildung einer Kruste)	Mischer, Fermenterdesign

TABELLE 10 : ERFAHRUNGSRÜCKBLICK PRÄVENTIONSMASSNAHMEN

Das BARPI listet 37 Ereignisse im Zusammenhang mit "Biogasanlagen" auf. Bei diesen Ereignissen sind vor allem Umweltverschmutzung und Explosionen zu verzeichnen.

Die identifizierten Hauptursachen für Umweltverschmutzung und Explosionen sind:

- Bruch der Auffangbecken;
- Ausfall von Niveauekontrollsystemen;
- Überdruck / Prozessstörung;

4.4 ANWENDUNG AUF DEN STANDORT

Infolge der möglichen Wechselwirkungen der grundlegenden unerwünschten Ereignisse in Verbindung mit der Kenntnis der Anlagen des Standorts und der Unfallentwicklung in der Branche werden die wichtigsten Szenarien für schwere Unfälle ermittelt.

In diesem Fall sollten Überlegungen angestellt werden, um diese Szenarien im Kritikalitätsraster einzuordnen, um sie a priori zu priorisieren (ohne tatsächliche Berechnung ihrer Auswirkungen, aber unter Bezugnahme auf das Gefahrenpotential vor Ort und die Unfallentwicklung in der Branche) und so das überwiegende Unfallszenario zu ermitteln.

Um einen semi-probabilistischen Ansatz beizubehalten, werden in diesem Ansatz auch passive Sicherheitselemente berücksichtigt, d. h. Elemente, die eine systematische Wirksamkeit gewährleisten, die eingreifen, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens oder die Auswirkungen eines Unfalls zu begrenzen.

4.4.1 Tabelle der vorläufigen Risikoanalyse

Nr	Tätigkeit	Befürchtetes Phänomen	Ursachen	Gefährliches Phänomen	Beherrschungsmaßnahme	Berücksichtigtes Szenario
1	Eingang der Rohstoffe	Unerwünschter Materialeintrag und Durchlaufen des Prozesses	Schlechte Eingangskontrolle und unkontrollierte Fermentation	Explosion	Kontrolle der Materialzufuhr Keine Anlieferung durch Privatpersonen Sichtkontrolle des Materials bei der Annahme Unerwünschte Materialien werden aus dem Prozess entfernt und in der Anlage der Ava Velsen entsorgt. Abtrennung von eisenhaltigen Stoffen aus dem Input und Entsorgung in einem geeigneten Verfahren	Nein
2		Verschüttung von Materialien außerhalb von Lagern	Versehentliche Verschüttung Bruch der Lagerung	Verschütten von Material	Kontrolle des Ein- und Ausgansdurchsatzes Geschlossene Schleuse für die Anlieferung Entladebereiche mit Auffangvorrichtungen für versehentlich ausgetretene Flüssigkeiten. Sauber gehaltene Straßen Wartung der Ausrüstung	Nein
3		Chemische Inkompatibilität zwischen den Materialien	Schlechte Eingangskontrolle	Giftige Freisetzung	Eingangssichtkontrolle, Einhaltung der Spezifikation. Keine Unverträglichkeiten zwischen den zugelassenen Eingangsstoffen. Tragen der PSA	Nein
4	Zwischenlagerung von frischem Substrat	Ausbruch eines Feuers	Vorhandensein einer Zündquelle	Feuer	Feuerlöscher, Hydranten Feuermelder Vorrichtung zur Anzeige Hoher Feuchtigkeitsgehalt der Eingangsmaterialien Kurzfristige Zwischenlagerung	Nein
5		Unkontrollierte Gärung	Hohe Verweildauer im Zwischenlager	Explosion	Kontinuierliche Belüftung der Räume (Lufterneuerungsrate, die die Bildung von ATEX verhindert).	Nein
6	Fermenter	Bildung einer ATEX Zone	Luftetrtritt	Explosion	Aufgrund seiner Konstruktion ist eine Explosion im Fermenter ausgeschlossen	Nein
7	Gasspeicher	Die Membran wird undicht und es bildet sich eine ATEX-Zone im Zwischenraum.	Abnutzung, Korrosion, Durchlöchern	Explosion	ATEX-Material Regelmäßige Wartung und Kontrolle der Doppelmembran. Leckageerkennung auf Biogas im Luftzwischenraum der Membranen	Nein

Nr	Tätigkeit	Befürchtetes Phänomen	Ursachen	Gefährliches Phänomen	Beherrschungsmaßnahme	Berücksichtigtes Szenario
8	Gasspeicher	Bildung einer ATEX-Zone im Freien durch Wegfliegen oder Perforation der Doppelmembrane	Abnutzung, Korrosion Witterung	Explosion	Äußere Membran mit UV-Schutz Obere Membran stoßfest Regelmäßige Wartung und Kontrolle des Befestigungssystems An die örtlichen Wetterbedingungen angepasstes Befestigungssystem	Nein
9		Bildung einer ATEX-Zone im Freien infolge der Zerstörung des Gasspeichers	Interner Überdruck	Explosion	Drucksensor mit Hochdruckerkennung Wartung Sicherheitsfackel zum Abführen von Überdruck	Ja Szenario: UVCE durch Zerstörung des Gasspeichers
10	Transportleitung	Rohrleitungsbruch	Abnutzung, Korrosion, innerer Überdruck	Explosion	ATEX-Material Regelmäßige Wartung der Rohrleitungen	Ja Szenario: UVCE durch Rohrbruch
11				Fackelähnlicher Brand	Drucksensor Sicherheitsfackel zum Abführen von Überdruck	Ja Fackelähnlicher Brand durch Rohrbruch
12	Kompostlager	Ausbruch eines Brandes	Vorhandensein einer Zündquelle	Brand	Maßnahme zur Vermeidung von Zündquellen (Rauchverbot, Arbeitsanweisungen, ...) Feuerlöscher, Hydranten Hoher Feuchtigkeitsgehalt des Komposts	Ja: Szenario: Brand des Kompostlagers

TABELLE 11 : VORLÄUFIGE RISIKOANALYSE

4.4.2 Zusammenfassung der Unfallszenarien

Die Tabelle zur Risikoanalyse hat die folgenden Szenarien für schwere Unfälle aufgezeigt:

Gefährliche Phänomene	Schwerwiegendes Unfallszenario	
	N°	Bezeichnung
Explosion UVCE	9	Explosion durch den Zusammenbruch des Gasspeichers
	10	Explosion nach Rohrbruch
Fackelähnlicher Brand	11	Fackelähnlicher Brand nach Rohrbruch
Brand	12	Brand des Kompostlagers

Außerdem wird die Ausbreitung einer Giftgaswolke nicht betrachtet, da die Konzentrationen an NH_3 und H_2S unter den Schwellenwerten liegen.

Der H_2S -Gehalt im Biogas wird durch die Zugabe von Eisenhydroxid in den Fermenter reduziert, wodurch der Gehalt unter dem Richtwert von 200 ppm liegt.

Die verwendeten toxikologischen Referenzwerte für Schwefelwasserstoff sind die von INERIS für eine Expositionszeit von 10 Minuten :

- Schwellenwert für signifikante letale Effekte: 769 ppm (1 077 mg/m^3),
- Schwelle für erste letale Effekte: 688 ppm (963 mg/m^3),
- Schwelle für irreversible Effekte: 150 ppm (210 mg/m^3).

Eine massive Freisetzung von Biogas infolge des Zusammenbruchs des Gasbehälters würde sich schnell in der Luft verdünnen. Dadurch würde der H_2S -Gehalt schnell unter die Toxizitätsschwellenwerte sinken.

Die Wirkungsbereiche der Schwefelwasserstofffreisetzung sind daher auf die Biogasanlage beschränkt, ohne dass sie die Außenseite des Geländes erreichen können.

Ammoniak ist in der Regel in Spuren im Biogas vorhanden. In den Gärresten ist es eher in Form von Ammoniumstickstoff zu finden. Dennoch kann es auf dem Gelände zu Freisetzungen kommen. Die bei diesem Anlagentyp beobachteten Konzentrationen können bei technischen Problemen in geschlossenen Gebäuden bis an die Grenzwerte des AGW (Arbeitsplatzgrenzwert - 14 mg/m^3) heranreichen bzw. diese sogar überschreiten.

Die verwendeten toxikologischen Referenzwerte für Ammoniak sind die des INERIS für eine Expositionszeit von 10 Minuten:

- Schwellenwert für signifikante letale Effekte: 8833 ppm (6183 mg/m^3),
- Schwelle für erste letale Effekte: 8200 ppm (5740 mg/m^3),
- Schwelle für irreversible Wirkungen: 866 ppm (606 mg/m^3).

Eine massive Freisetzung von Ammoniak aufgrund eines Problems bei der Lagerung von Gärresten würde sich schnell in der Luft verdünnen. So würde der NH_3 -Gehalt schnell unter die Toxizitätsschwellenwerte sinken.

5. UNTERSUCHUNG DER BERÜCKSICHTIGTEN SZENARIEN

5.1 SZENARIO 9: UVCE¹ DURCH ZUSAMMENBRUCH DES GASSPEICHERS

5.1.1 Vorstellung des verwendeten Modells

Die Modellierung wurde mit Hilfe der Version 8.4 der PHAST-Software durchgeführt. PHAST PROFESSIONAL ist eine von DNV TECHNICA entwickelte Software, die die Folgen einer unfallbedingten Freisetzung eines gefährlichen Stoffes bewertet. Die PHAST-Software wurde durch eine Bewertung von INERIS im Auftrag des französischen Umweltministeriums validiert.

5.1.2 Beschreibung der Hypothesen

5.1.2.1 Eingabedaten

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

Parameter	Wert	Quelle
Emittierter Stoff	Biogas, das mit Methan gleichgesetzt wird	Kundenangabe
Menge an Methan im Gasspeicher	4123 kg (2) 6300 m ³ / 7500 kg Biogas, das zu 55 % aus Methan besteht	Kundenangabe
Menge des an der Explosion beteiligten Methans (1)	206,15 kg	Berechnet
Modell	Multi-Energie	-
Ort des Austritts	Innen	Kundenangabe
Untere Explosionsgrenze	50 000 ppm	Eingabewert PHAST
Obere Explosionsgrenze	150 000 ppm	Eingabewert PHAST
Mittelungszeit	18.75 s	Bei entzündlichen Stoffen verwendeter Wert
Gewaltindex	4(2)	-

(1) Man betrachtet die Methanexplosion an der Unteren Explosionsgrenze (Konservativer Ansatz)

(2) Die Wände des Gasspeichers bestehen aus einer Geomembran. In Analogie zu einer Gasexplosion in einer nicht geschlossenen Umgebung wird der Schweregrad aufgrund der Struktur der Umhüllung mit 4 angesetzt.

TABELLE 12 : MODELLANNAHME SZENARIO 9

5.1.2.2 Wetterbedingungen

Die Wetterbedingungen am Standort sind wie folgt

Luftdruck = 1,013 bar,

Relative Feuchte = 70%,

5.1.2.3 Kartographie und Ergebnisse

Die Effektdistanzen aus der Modellierung sind nachfolgend dargestellt. Der Bericht über die Modellierung ist im Anhang enthalten.

¹ (UVCE = unconfined Vapour Cloud Explosion)

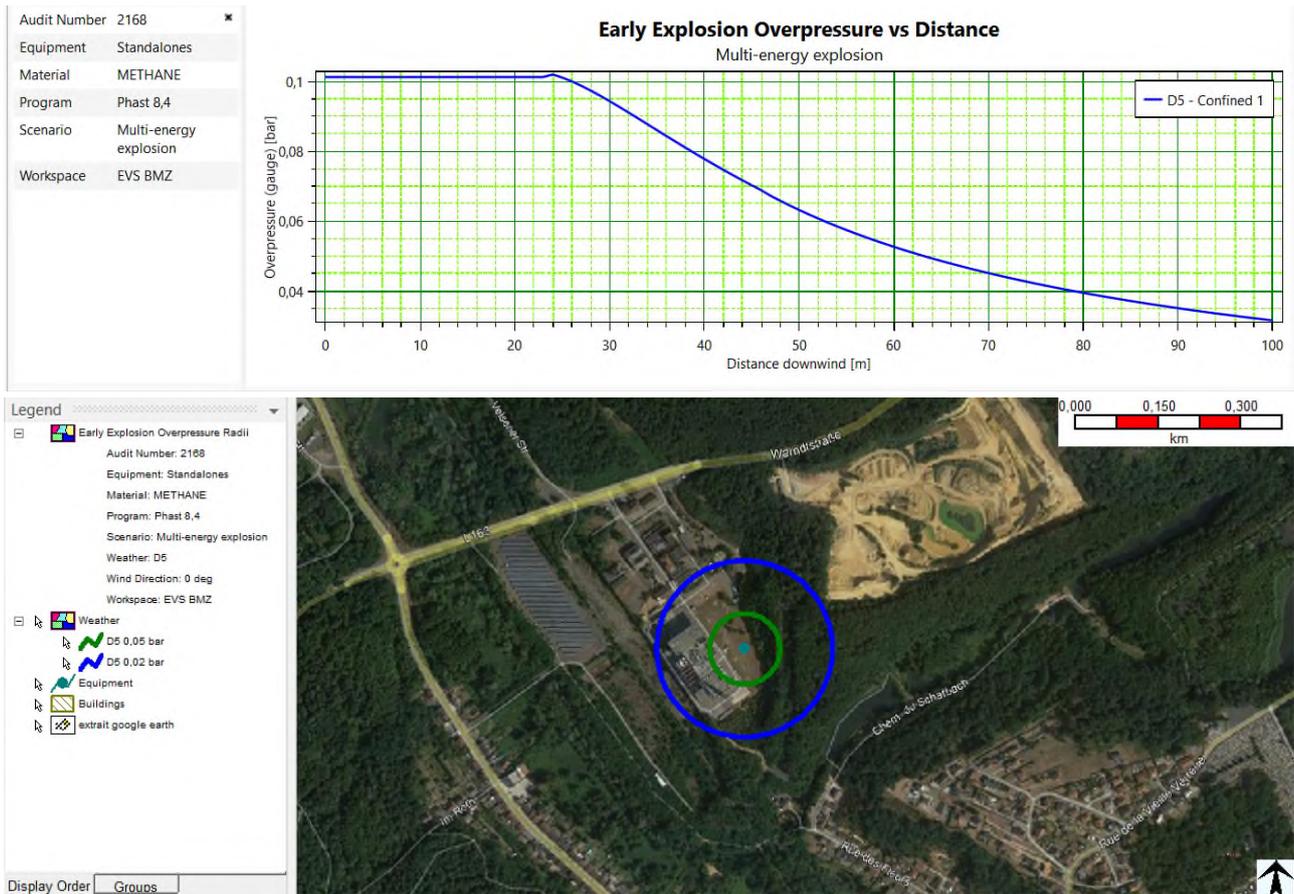


ABB 3 : WIRKUNGSDISTANZ DER EXPLOSION DES GASSPEICHERS

Die Entfernungen der Effekte sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Effekt	Schwellenwert (mbar)	Distanz (m)
Signifikante letale Effekte	200	Nicht erreicht
Letale Effekte	140	Nicht erreicht
Irreversible Effekte	50	Etwa 63 m
Indirekte Auswirkungen durch Glasbruch	20	Etwa 158 m

TABELLE 13 : WIRKUNGSDISTANZ DER EXPLOSION DES GASSPEICHERS

5.1.2.4 Auswirkungen auf die Nachbarschaft des Standorts

Die Auswirkungen auf die Nachbarschaft, die innerhalb der Effektzonen liegen, sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Effekt	Entfernung	Auswirkungen außerhalb des Standorts
Signifikante letale Effekte	Nicht erreicht	Nicht betroffen
Letale Effekte	Nicht erreicht	Nicht betroffen
Irreversible Effekte	63	Waldstück des benachbarten Besucherbergwerks
Indirekte Auswirkungen durch Glasbruch	158	Waldstück des benachbarten Besucherbergwerks

TABELLE 14 : EFFEKTFERNUNG UND AUSWIRKUNGEN AUF DIE NACHBARSCHAFT SZENARIO 9

Die Auswirkungen erreichen das Nachbargrundstück, ohne eine Anlage oder Ausrüstung zu treffen. Angesichts des großen Höhenunterschieds im Norden des Projekts ist eine Auswirkung unwahrscheinlich. Die Auswirkungen im Falle eines Druckanstiegs erreichen Frankreich nicht.

5.1.2.5 Bestimmung der Schwere des größeren Unfalls

Es geht darum, die Anzahl der Personen zu bestimmen, die sich in den Wirkungsbereichen der einzelnen gefährlichen Erscheinungen aufhalten, die als zu einem schweren Unfall führend identifiziert wurden. Die Anzahl der in den Wirkungsbereichen anwesenden Personen wird gemäß Blatt Nr. 1 des Rundschreibens vom 10. Mai 2010 über die Regeln zur Bestimmung der ständigen Personenäquivalente bestimmt.

Die folgenden Regeln wurden angewandt:

- ✓ Für Wohnhäuser und Gebäude mit Öffentlichkeitsverkehr:

Es wird eine äquivalente Anzahl von 2,5 Personen pro Wohnung sowie die spezifische Anzahl von Personen in benachbarten Gebäuden mit Öffentlichkeitsverkehr oder Unternehmen berechnet, wobei von einer durchschnittlichen "hohen" Besucherzahl der Einrichtungen ausgegangen wird.

- ✓ Für Autostraßen:

Eine äquivalente Anzahl exponierter Personen wird berechnet, indem 0,4 ständige Personen pro exponiertem Kilometer pro 100 Fahrzeuge/Tag angenommen werden.

- ✓ Für Eisenbahnstrecken:

Personenzug: 1 Zug entspricht 100 Fahrzeugen (d. h. 0,4 dauerhaft exponierte Personen pro km und Zug, wenn die tatsächliche Anzahl der täglich auf der Strecke verkehrenden Züge gezählt wird).

- ✓ Für benachbarte Firmen und Unterauftragnehmer:

Unterauftragnehmer, die in der Einrichtung und im Auftrag des Betreibers tätig sind, gelten nicht als Dritte im Sinne des (*französischen*) Umweltgesetzbuchs.

Die Folgen werden nach dem verfügbaren Wissen über die Frequentierung dieser benachbarten Einrichtungen beurteilt.

Wie in Artikel 10 des Erlasses vom 29.09.2005 angegeben, muss die Gefährdung von Personen, die potentiell Wärme- oder Druckwirkungen ausgesetzt sind, gegebenenfalls bauliche Maßnahmen zum Schutz von Personen vor bestimmten Wirkungen sowie die Möglichkeit berücksichtigen, Personen im Falle eines Unfalls in Sicherheit zu bringen, wenn die Kinetik des Unfalls dies zulässt.

- ✓ Für unbebaute Grundstücke:

Nicht erschlossene und sehr wenig genutzte Grundstücke (Felder, Wiesen, Wälder, Brachland, Sümpfe...): 1 Person pro 100 ha.

Erschlossenes, aber wenig frequentiertes Land (Gärten und Gartenbaugebiete, Weinberge, Spazierwege, private Angelgebiete, Rangierbahnhöfe...): 1 Person pro 10 Hektar.

Die Anzahl der von den Effekten betroffenen Personen ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Schwellwert	Auswirkung	Betrachtetes Gebiet	Anzahl der Personen
Irreversible Folgen	AVA Velsen	Unternehmen, das den Antrag stellt und die Anlage betreibt	Nicht bewertet
	Waldstücke	Nicht erschlossene und sehr wenig besuchte Gebiete	< 1 Person

TABELLE 15 : PERSON, DIE VON DEN LETALEN EFFEKTEN BETROFFEN IST SZENARIO 9

5.1.2.6 Schlussfolgerung

In Anlehnung an das Bewertungsraster wird das Szenario 9: Explosion infolge des Zusammenbruchs des Gasspeichers als **mäßiges Risiko** eingestuft.

Mit der Umsetzung der spezifischen Präventionsmaßnahmen gilt die Wahrscheinlichkeitsklasse D "Sehr unwahrscheinliches Ereignis".

Wahrscheinlichkeit Schwere	E	D	C	B	A
DEASTRÖS					
KATASTROPHAL					
WICHTIG					
ERNST					
MÄSSIG		<i>Szenario 9</i>			

5.2 SZENARIO 10: UVCE NACH EINEM ROHRBRUCH

5.2.1 Vorstellung des verwendeten Modells

Die Modellierung wurde mit Hilfe der Version 8.4 der PHAST-Software durchgeführt. PHAST PROFESSIONAL ist eine von DNV TECHNICA entwickelte Software, die die Folgen einer unfallbedingten Freisetzung eines gefährlichen Stoffes bewertet. Die PHAST-Software wurde durch eine Bewertung von INERIS im Auftrag des französischen Umweltministeriums validiert.

5.2.2 Beschreibung der Annahmen

5.2.2.1 Eingabedaten

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen :

Parameter	Wert	Quelle
Emittierter Stoff	Biogas, das mit Methan gleichgesetzt wird	Kundenangabe
Druck in der Rohrleitung	0,2 bar	Kundenangabe
Durchmesser der Rohrleitung	200 mm	Kundenangabe
Temperatur des Stoffes	10°C	Kundenangabe
Maximale Methanmenge	4123 kg (2)	Kundenangabe
Modell	Leak	-
Ort der Freisetzung	Außen	Kundenangabe
Untere Explosionsgrenze	5 % - 50 000 ppm	Eingabewert PHAST
Obere Explosionsgrenze	15 % 150 000 ppm	Eingabewert PHAST
Mittelungszeit	18,75 s	Bei entzündlichen Stoffen verwendeter Wert
Richtung der Ausströmung	Horizontal	Szenario

TABELLE 16 : MODELLANNAHME SZENARIO 10

5.2.2.2 Wetterbedingungen

Die Wetterbedingungen am Standort sind wie folgt

Luftdruck = 1,013 bar,

Relative Feuchte = 70%,

Luftstabilitätsklassen nach Pasquill:

- D5 (neutrale Atmosphäre, Wind von 5 m/s in 10 m Höhe, 20°C)
- F3 (sehr stabile Atmosphäre, Wind 3 m/s in 10 m Höhe, 15°C).

5.2.2.3 Kartographie und Ergebnisse

Die Effektdistanzen aus der Modellierung sind nachfolgend dargestellt. Der Bericht über die Modellierung ist im Anhang enthalten.

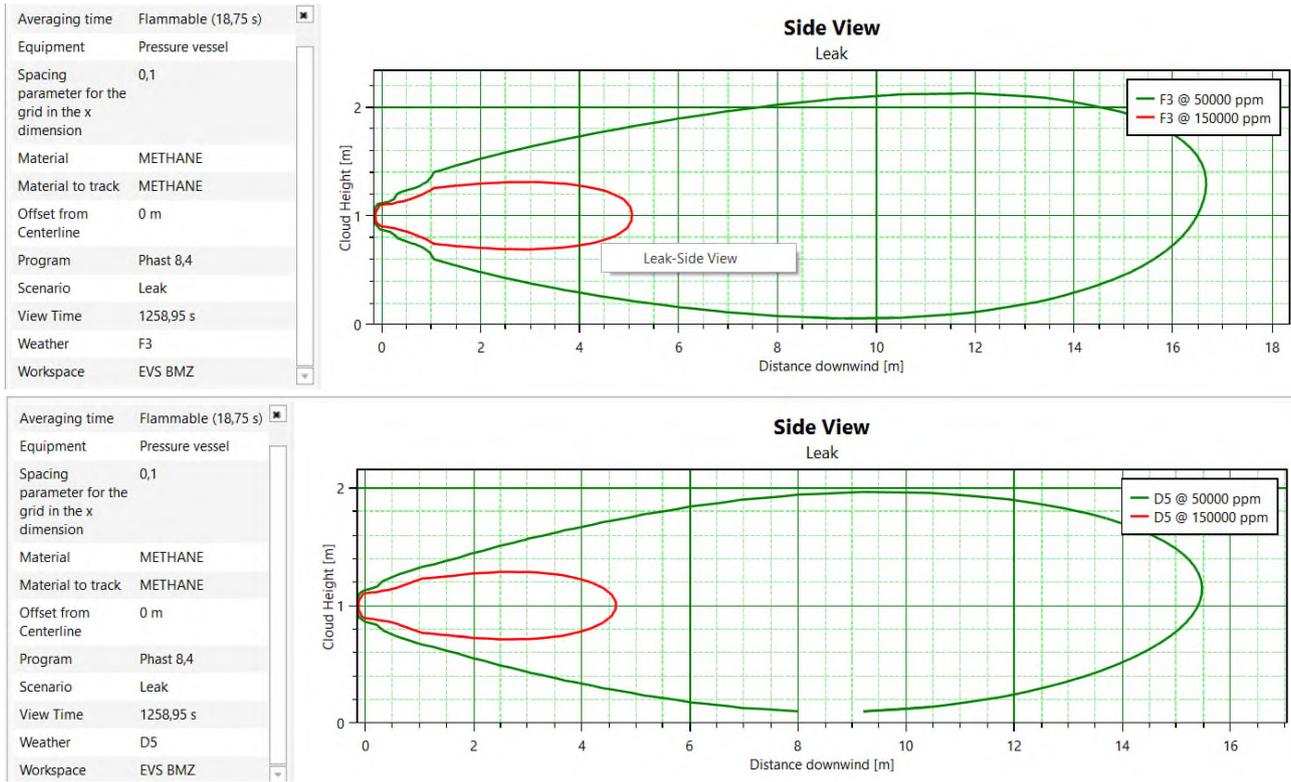


ABB 4 : EFFEKTDISTANZ DER EXPLOSION ROHRBRUCH SZENARIO 10

Die Effektdistanzen sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Effekt	Schwellwert (mbar)	Distanz (m) F3	Distanz (m) D5
Signifikante letale Effekte	200	Nicht erreicht	Nicht erreicht
Letale Effekte	140	Nicht erreicht	Nicht erreicht
Irreversible Effekte	50	Etwa 23 m	Etwa 21 m
Indirekte Auswirkungen durch Glasbruch	20	Etwa 43 m	Etwa 37 m

TABELLE 17 : EFFEKTDISTANZ DER EXPLOSION ROHRBRUCH SZENARIO 10

Die Auswirkungen erreichen das Nachbargrundstück, ohne eine Anlage oder Ausrüstung zu treffen. Angesichts des großen Höhenunterschieds im Norden des Projekts ist eine Auswirkung unwahrscheinlich.

Die Auswirkungen im Falle eines Druckanstiegs erreichen Frankreich nicht.

5.2.2.4 Auswirkungen auf die Nachbarschaft des Standorts

Die Auswirkungen auf die Nachbarschaft, die innerhalb der Effektzonen liegt, sind in der folgenden Tabelle definiert:

Effekt	Distanz	Auswirkungen außerhalb des Standorts
Signifikante letale Effekte	Nicht erreicht	Nicht betroffen
Letale Effekte	Nicht erreicht	Nicht betroffen
Irreversible Effekte	23 m	Auswirkungen auf den Standort der AVA Velsen
Indirekte Auswirkungen durch Glasbruch	37 m	Auswirkungen auf den Standort der AVA Velsen / Waldstück des benachbarten Besucherbergwerks

TABELLE 18 : EFFEKTFERNUNG UND AUSWIRKUNGEN AUF DIE NACHBARSCHAFT SZENARIO 10

5.2.2.5 Bestimmung der Schwere des größeren Unfalls

Es geht darum, die Anzahl der Personen zu bestimmen, die sich in den Wirkungsbereichen der einzelnen gefährlichen Erscheinungen aufhalten, die als zu einem schweren Unfall führend identifiziert wurden. Die Anzahl der in den Wirkungsbereichen anwesenden Personen wird gemäß Blatt Nr. 1 des Rundschreibens vom 10. Mai 2010 über die Regeln zur Bestimmung der ständigen Personenäquivalente bestimmt.

Die folgenden Regeln wurden angewandt:

- ✓ Für Wohnhäuser und Gebäude mit Öffentlichkeitsverkehr:

Es wird eine äquivalente Anzahl von 2,5 Personen pro Wohnung sowie die spezifische Anzahl von Personen in benachbarten Gebäuden mit Öffentlichkeitsverkehr oder Unternehmen berechnet, wobei von einer durchschnittlichen "hohen" Besucherzahl der Einrichtungen ausgegangen wird.

- ✓ Für Autostraßen:

Eine äquivalente Anzahl exponierter Personen wird berechnet, indem 0,4 ständige Personen pro exponiertem Kilometer pro 100 Fahrzeuge/Tag angenommen werden.

- ✓ Für Eisenbahnstrecken:

Personenzug: 1 Zug entspricht 100 Fahrzeugen (d. h. 0,4 dauerhaft exponierte Personen pro km und Zug, wenn die tatsächliche Anzahl der täglich auf der Strecke verkehrenden Züge gezählt wird).

- ✓ Für benachbarte Firmen und Unterauftragnehmer:

Unterauftragnehmer, die in der Einrichtung und im Auftrag des Betreibers tätig sind, gelten nicht als Dritte im Sinne des (*französischen*) Umweltgesetzbuchs.

Die Folgen werden nach dem verfügbaren Wissen über die Frequentierung dieser benachbarten Einrichtungen beurteilt.

Wie in Artikel 10 des Erlasses vom 29.09.2005 angegeben, muss die Gefährdung von Personen, die potenziell Wärme- oder Druckwirkungen ausgesetzt sind, gegebenenfalls bauliche Maßnahmen zum Schutz von Personen vor bestimmten Wirkungen sowie die Möglichkeit berücksichtigen, Personen im Falle eines Unfalls in Sicherheit zu bringen, wenn die Kinetik des Unfalls dies zulässt.

- ✓ Für unbebaute Grundstücke:

Nicht erschlossene und sehr wenig genutzte Grundstücke (Felder, Wiesen, Wälder, Brachland, Sümpfe...): 1 Person pro 100 ha.

Erschlossenes, aber wenig frequentiertes Land (Gärten und Gartenbaugebiete, Weinberge, Spazierwege, private Angelgebiete, Rangierbahnhöfe...): 1 Person pro 10 Hektar.

Die Anzahl der von den Effekten betroffenen Personen ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Schwelle	Auswirkung	Betrachtetes Gebiet	Anzahl Personen
Irreversible Folgen	AVA Velsen	Unternehmen, das den Antrag stellt und die Anlage betreibt	Nicht bewertet
	Waldstücke	Nicht erschlossene und sehr wenig besuchte Gebiete	< 1 Person

TABELLE 19 : VON LETALEN EFFEKTEN BETROFFENE PERSON SZENARIO 10

5.2.3 Schlußfolgerung

In Anlehnung an das Bewertungsrastrer wird das Szenario 10: Explosion infolge eines Bruchs der Rohleitung als **mäßiges Risiko** eingestuft.

Mit der Umsetzung der spezifischen Präventionsmaßnahmen gilt die Wahrscheinlichkeitsklasse D "Sehr unwahrscheinliches Ereignis".

Wahrscheinlichkeit Schwere	E	D	C	B	A
DESASTRÖS					
KATASTROPHAL					
WICHTIG					
ERNST					
MÄSSIG		<i>Szenario 10</i>			

5.3 SZENARIO 11: FACKELÄHNLICHER BRAND NACH EINEM ROHRBRUCH

5.3.1 Überblick über das verwendete Modell

Die Modellierung wurde mit Hilfe der Version 8.4 der PHAST-Software durchgeführt. PHAST PROFESSIONAL ist eine von DNV TECHNICA entwickelte Software, die die Folgen einer unfallbedingten Freisetzung eines gefährlichen Stoffes bewertet. Die PHAST-Software wurde durch eine Bewertung von INERIS im Auftrag des französischen Umweltministeriums validiert

5.3.2 Beschreibung der Annahmen

5.3.2.1 Eingabedaten

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen :

Paraméter	Wert	Quelle
Freigesetzter Stoff	Biogas, das Methan gleichgesetzt wird	Kundenangabe
Höhe des Austritts	1 m	-
Druck in der Rohrleitung	0,2 bar	Kundenangabe
Durchmesser des Rohrs	200 mm	Kundenangabe
Temperatur des Stoffes	10°C	Kundenangabe
Maximale Methanmenge	4123 kg (2)	Kundenangabe
Temperatur des austretenden Stoffes	-1,91°C	Eingabewert PHAST
Durchmesser des Strahls	159 mm	Eingabewert PHAST
Massendurchfluss	3,27 kg/s	Eingabewert PHAST
Dauer der Freisetzung	1259 s also ca. 21 h	Eingabewert PHAST

TABELLE 20 : MODELLANNAHME SZENARIO 11

Es wird ein Leck an einer Rohrleitung über dem Fermenter in Betracht gezogen. Die Rohrleitung befindet sich in 11 m Höhe.

5.3.2.2 Wetterbedingungen

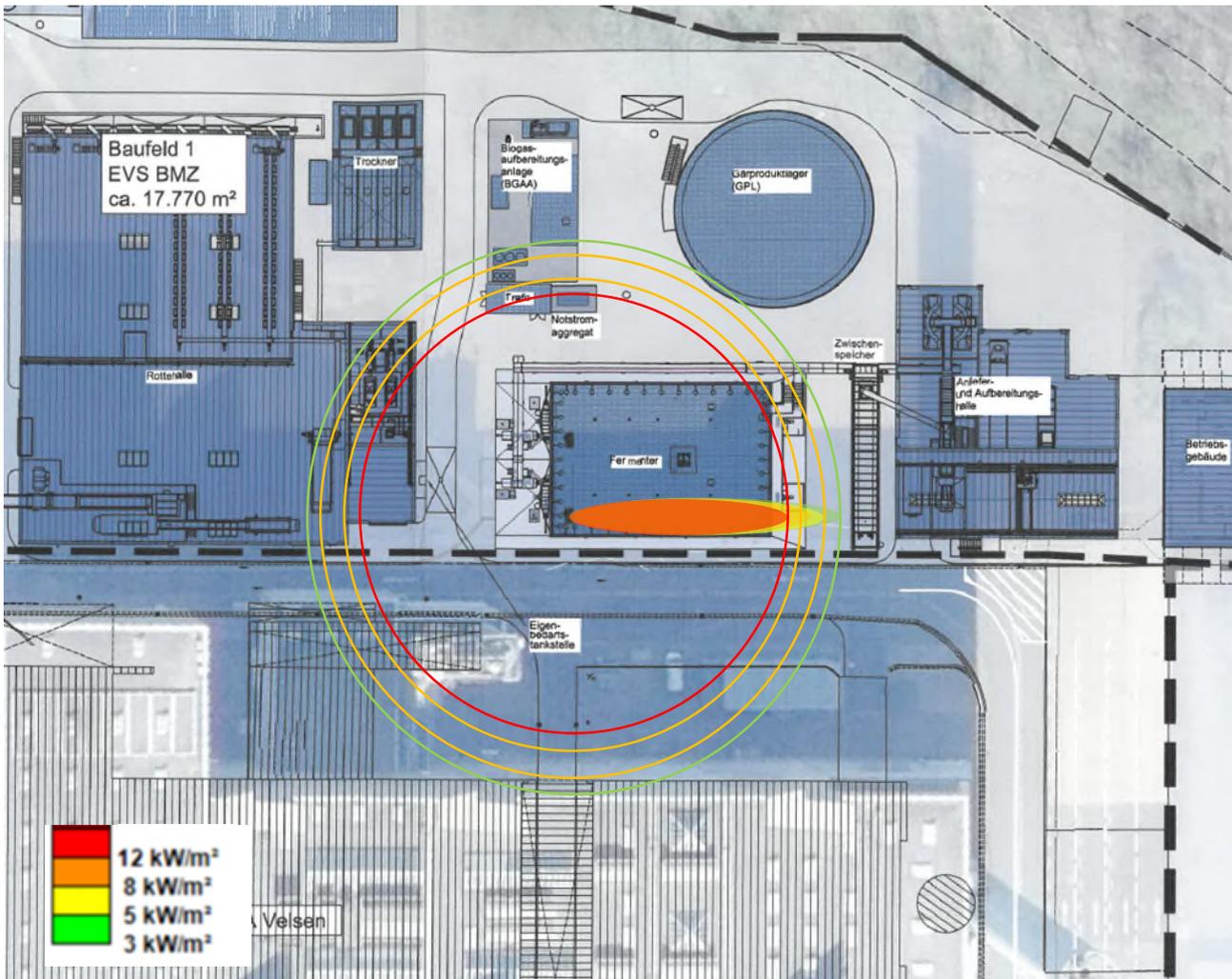
Die Wetterbedingungen am Standort sind wie folgt

Luftdruck = 1,013 bar,

Relative Feuchte = 70%,

5.3.2.3 Kartographie und Ergebnisse

Die Effektdistanzen aus der Modellierung sind nachfolgend dargestellt. Der Bericht über die Modellierung ist im Anhang enthalten.



Die Effektdistanzen sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Effekt	Schwellwert (kW/m ²)	Distanz (m) F3	Distanz (m) D5
Sehr schwere Schäden an den Strukturen, außer Betonstruktur	16	27 m	29 m
Signifikante letale Auswirkungen	8	31 m	31 m
Letale Auswirkungen	5	34 m	34 m
Irreversible Auswirkungen	3	38 m	36 m

TABELLE 21 : WIRKUNGSDISTANZ EINES FACKELÄHNLICHEN BRANDES

5.3.2.4 Auswirkungen auf die Nachbarschaft des Standorts

Die Auswirkungen auf die Nachbarschaft, die innerhalb der Effektzonen liegen, sind in der folgenden Tabelle definiert:

Effekt	Distanz	Auswirkungen außerhalb des Standorts
Sehr schwere Schäden an den Strukturen, außer Betonstruktur	29 m	Aktivkohle-Silos AVA Velsen
Signifikante letale Auswirkungen	31 m	Aktivkohle-Silos AVA Velsen
Letale Auswirkungen	34 m	Aktivkohle-Silos AVA Velsen
Irreversible Auswirkungen	36 m	Aktivkohle-Silos AVA Velsen

TABELLE 22 : EFFEKTDISTANZ UND AUSWIRKUNGEN AUF DIE NACHBARSCHAFT

Aufgrund der Höhe des Lecks wären nur die Aktivkohle-Silos betroffen. Diese Anlagen sind von den AVA-Velsen-Strukturen so entkoppelt, dass keine Dominoeffekte auf die Verbrennungsanlage zu erwarten sind.

5.3.2.5 Bestimmung der Schwere des größeren Unfalls

Es geht darum, die Anzahl der Personen zu bestimmen, die sich in den Wirkungsbereichen der einzelnen gefährlichen Erscheinungen aufhalten, die als zu einem schweren Unfall führend identifiziert wurden. Die Anzahl der in den Wirkungsbereichen anwesenden Personen wird gemäß Blatt Nr. 1 des Rundschreibens vom 10. Mai 2010 über die Regeln zur Bestimmung der ständigen Personenäquivalente bestimmt.

Die folgenden Regeln wurden angewandt:

- ✓ Für Wohnhäuser und Gebäude mit Öffentlichkeitsverkehr:

Es wird eine äquivalente Anzahl von 2,5 Personen pro Wohnung sowie die spezifische Anzahl von Personen in benachbarten Gebäuden mit Öffentlichkeitsverkehr oder Unternehmen berechnet, wobei von einer durchschnittlichen "hohen" Besucherzahl der Einrichtungen ausgegangen wird.

- ✓ Für Autostraßen:

Eine äquivalente Anzahl exponierter Personen wird berechnet, indem 0,4 ständige Personen pro exponiertem Kilometer pro 100 Fahrzeuge/Tag angenommen werden.

- ✓ Für Eisenbahnstrecken:

Personenzug: 1 Zug entspricht 100 Fahrzeugen (d. h. 0,4 dauerhaft exponierte Personen pro km und Zug, wenn die tatsächliche Anzahl der täglich auf der Strecke verkehrenden Züge gezählt wird).

- ✓ Für benachbarte Firmen und Unterauftragnehmer:

Unterauftragnehmer, die in der Einrichtung und im Auftrag des Betreibers tätig sind, gelten nicht als Dritte im Sinne des (*französischen*) Umweltgesetzbuchs.

Die Folgen werden nach dem verfügbaren Wissen über die Frequentierung dieser benachbarten Einrichtungen beurteilt.

Wie in Artikel 10 des Erlasses vom 29.09.2005 angegeben, muss die Gefährdung von Personen, die potentiell Wärme- oder Druckwirkungen ausgesetzt sind, gegebenenfalls bauliche Maßnahmen zum Schutz von Personen vor bestimmten Wirkungen sowie die Möglichkeit berücksichtigen, Personen im Falle eines Unfalls in Sicherheit zu bringen, wenn die Kinetik des Unfalls dies zulässt.

- ✓ Für unbebaute Grundstücke:

Nicht erschlossene und sehr wenig genutzte Grundstücke (Felder, Wiesen, Wälder, Brachland, Sümpfe...): 1 Person pro 100 ha.

Erschlossenes, aber wenig frequentiertes Land (Gärten und Gartenbaugebiete, Weinberge, Spazierwege, private Angelgebiete, Rangierbahnhöfe...): 1 Person pro 10 Hektar.

Die Anzahl der von den Effekten betroffenen Personen ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Schwellwert	Auswirkung	Betrachtetes Gebiet	Anzahl der Personen
Letale Wirkungen	EVS BMZ	Standort, der den Antrag einreicht	Keine externen exponierten Personen

TABELLE 23 : VON LETALEN EFFEKTEN BETROFFENE PERSON

5.3.3 Schlußfolgerung

In Anlehnung an das Bewertungsraster wird das Szenario 11: Fackelähnlicher Brand infolge eines Bruchs der Rohleitung als **mäßiges Risiko** eingestuft.

Mit der Umsetzung der spezifischen Präventionsmaßnahmen gilt die Wahrscheinlichkeitsklasse E "Sehr unwahrscheinliches Ereignis".

Wahrscheinlichkeit Schwere	E	D	C	B	A
DEASTRÖS					
KATASTROPHAL					
WICHTIG					
ERNST					
MÄSSIG	<i>Szenario 11</i>				

5.4 SZENARIO 12: BRAND DES KOMPOSTLAGERS

5.4.1 Vorstellung der Flumilog-Software

Die Software FLUMILOG wurde von INERIS in Zusammenarbeit mit CNPP und CTICM entwickelt, denen sich später auch IRSN und EFECTIS FRANCE anschlossen.

Seine Verwendung wird in mehreren Ministerialerlassen ausdrücklich erwähnt, insbesondere in den Erlassen zu den Rubriken 1510 (überdachte Lager), 1511 (Kühllager), 1530 (Lagerung von Papier, Karton), 1532 (Lagerung von trockenem Holz und ähnlichen brennbaren Materialien), 2662 (Lagerung von Polymeren), 2663 (Lagerung von Reifen und Produkten aus mindestens 50% Polymeren), 4331 (entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 2 oder 3) und 4734 (spezifische Erdölprodukte und alternative Kraftstoffe).

Diese Methode berücksichtigt die vorherrschenden Parameter beim Bau von Lagerhäusern, um die Realität so gut wie möglich abzubilden. Die Methode wird durch experimentelle Referenzergebnisse untermauert, die im Rahmen des FLUMILOG-Projekts erzielt wurden.

Die entwickelte Methode ermöglicht es, die Entwicklung des Brandes von der Entzündung bis zum Erlöschen durch Ausbrennen des Brennstoffs zu modellieren. Sie berücksichtigt die Rolle, die die Struktur und die Wände während des gesamten Brandverlaufs spielen: einerseits, wenn sie die Brandkraft aufgrund einer verringerten Luftzufuhr aus dem Brandherd begrenzen können, und andererseits, wenn sie die Rolle eines mehr oder weniger großen Hitzeschildes für die Strahlung mit einer Höhe, die im Laufe der Zeit variieren kann, spielen.

Die Wärmeströme werden daher zu jedem Zeitpunkt in Abhängigkeit von der Brandentwicklung in der Zelle und dem Zustand der Abdeckung und der Wände berechnet.

Die Methode betrachtet ein Brandszenario, das sich unter den folgenden Annahmen auf die gesamte Zelle ausbreitet:

- Die Löschmittel haben den Brand in seiner Ausbruchs- oder Entwicklungsphase nicht eindämmen können (konservative Annahme);
- Die Stärke des Feuers wird sich im Laufe der Zeit verändern
- Der passive Schutz, bestehend aus den Betonwänden, die die Zellen voneinander isolieren, wird als ausreichend angesehen, um die Ausbreitung des Feuers auf andere Zellen zu verhindern und eine Barriere zu bilden, auf die sich die Rettungsdienste stützen können, um das Feuer in der brennenden Zelle unter Kontrolle zu bringen und die benachbarten Zellen zu schützen.

Wenn die Ausbreitung auf andere Zellen nicht verhindert werden kann und die Auswirkungen berechnet werden müssen, kann dies mit der Flumilog-Methode auf der Grundlage der Berechnungen für jede einzelne Zelle erfolgen.

Die verwendete Version ist die folgende:

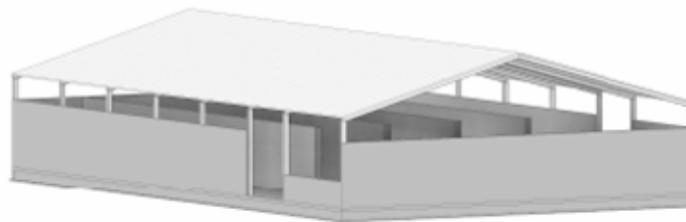
- Berechnungstool: V5.61
- Grafische Benutzeroberfläche: v.5.6.1.0

5.4.2 Beschreibung der Annahmen

5.4.2.1 Konstruktive Vorkehrungen

Konstruktive Vorkehrungen Kompostlager				
Dimension	58 m x 35,8 m			
Höhe	10,8 m			
Wände	Süd-Ost: Betonunterbau auf 6 m und Öffnung bis zum Dach	Süd-West: Betonunterbau auf 6 m und Öffnung bis zum Dach	Nord-West: Betonunterbau auf 6 m und Öffnung bis zum Dach	Nord-Ost Betonunterbau auf 6 m und Öffnung bis zum Dach
Stabilität des Daches	Stahlbau R15			
Wall	Hinzufügen von Wällen, um die Betonwände der Lagerzellen darzustellen			
Decke	Abdeckung durch mehrschichtige Metallpaneele			
Entrauchung	0% (Öffnung an den Giebeln und im oberen Teil an den Seiten)			

TABELLE 24 : MODELLANNAHME SZENARIO 12



5.4.2.2 Standort und Lagerung

Zelle 5				
Art der Lagerung	Massen			
Dimensionen	5 Zellen mit 6,5 m x 41 m			
Maximale Höhe für die Lagerung	4,5 m			
Breite der Trennwände	0,6 m			
Lagervolumen	6 000 m ³			
Seitlicher Versatz	Süd-Ost Seite 0,5 m	Süd-West Seite 17 m	Nord-West Seite: 0,5 m	Nord-Ost Seite: 0 m
Art des Brennstoffs	Versuchspalette: 330 kg Holz und 220 kg Wasser (Feuchtigkeitsgehalt des Komposts 30-40 %) Gleichsetzung von Kompost mit einer Standardpalette für die Zwecke des Rechenmodells			

TABELLE 25 : STANDORT UND LAGERUNG

5.4.2.3 Kartographie und Ergebnisse

Die Effektdistanzen aus der Modellierung sind nachfolgend dargestellt. Der Bericht über die Modellierung ist im Anhang enthalten.

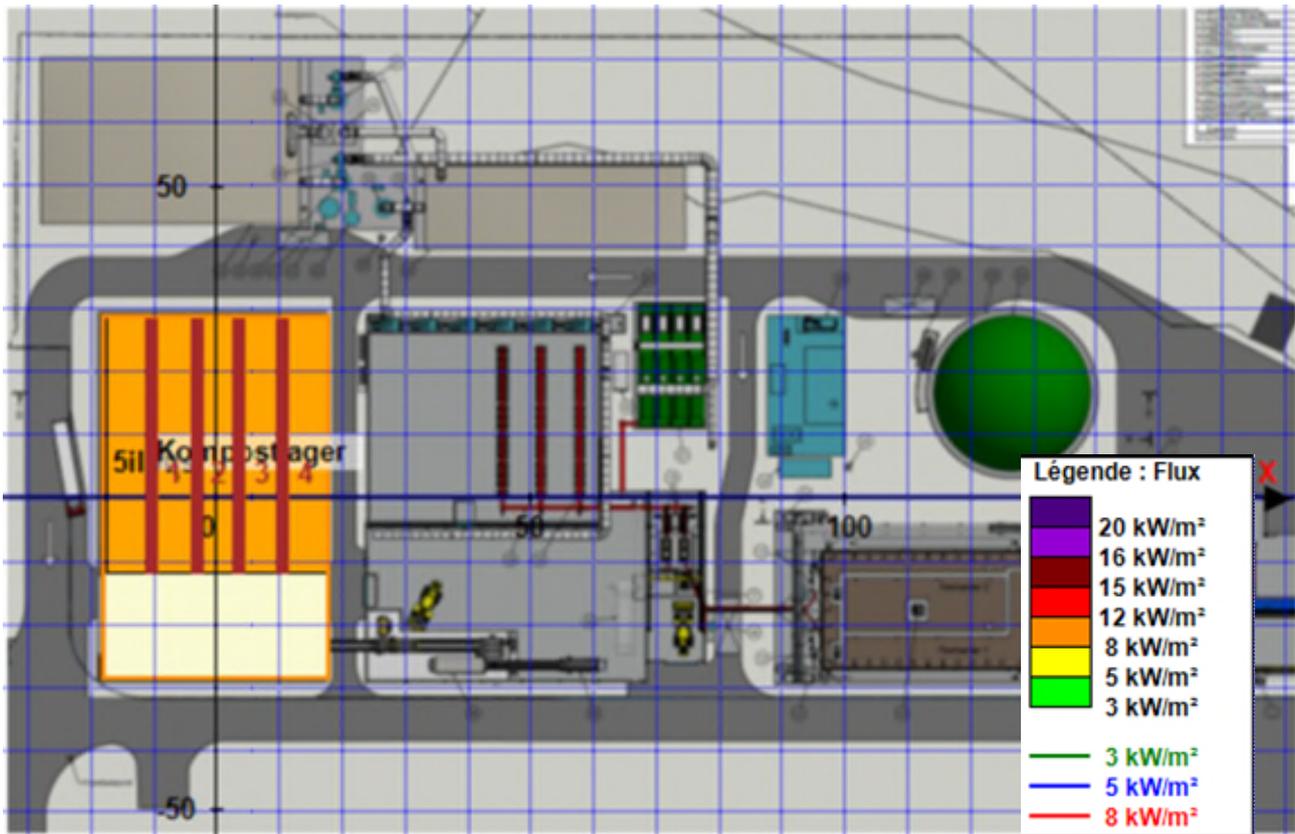


ABB 5 : WIRKUNGSDISTANZ BEI EINEM BRAND DES KOMPOSTLAGERS

Aufgrund der Modellierung können wir davon ausgehen, dass keine Wärmeströme vorhanden sind und dass keine Wirkungsschwelle erreicht wird. Dies ist auf den hohen Feuchtigkeitsgehalt des Komposts zurückzuführen.

5.4.2.4 Schlußfolgerung

Aus diesem Grund kann die modellierte Gefahrenquelle aus der Kritikalitätsmatrix ausgeschlossen werden.

5.5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die in den vorangegangenen Kapiteln identifizierten und bewerteten Unfälle werden in das Analyseraster zur Rechtfertigung der Maßnahmen zur Risikobeherrschung durch den Betreiber hinsichtlich des Paares (Wahrscheinlichkeit; Schweregrad), der Folgen für natürliche Personen, die den Interessen nach Artikel L. 511-1 des Umweltgesetzbuchs entsprechen, des Absatzes 2.1 des Rundschreibens vom 10. Mai 2010 anhand der Modellierungen für den Schweregrad (§ 6) und der Risikoanalyse für die Wahrscheinlichkeit (§ 8) eingeordnet.

Die identifizierten gefährlichen Phänomene sind in der folgenden Kritikalitätstabelle aufgeführt:

Wahrscheinlichkeit Schwere	E	D	C	B	A
DESASTRÖS					
KATASTROPHAL					
WICHTIG					
ERNST					
MÄSSIG	<i>Szenario 11</i>	<i>Szenarien 9 & 10</i>			

In dieser Studie wurden die Risiken, die das Projekt betreffen könnten, erfasst und es wurde nachgewiesen, dass die Umsetzung des Projekts zusätzliche Gefahren auf dem Gelände verursachen kann. Die Auswirkungen von Überdruck oder brennendem Gasstrahl bleiben auf das Gelände und das Nachbargrundstück begrenzt, ohne Frankreich zu erreichen. Die Modellrechnungen berücksichtigen nicht die Topografie des Standorts (steiler Hang mit mehr als 20 m Höhenunterschied an der Nordostgrenze des Standorts, 20 m tiefer liegende französische Grenze).

Das Einflussgebiet ist also durch die Topographie noch kleiner, und die Folgen wären noch geringer und ohne Auswirkungen in Frankreich.

Die in der Biogasanlage umgesetzten Maßnahmen betreffen sowohl die Prävention (Verringerung des Auftretens), den Schutz (von Gütern und Personen) als auch die Intervention (Mittel, die während eines Schadensfalls eingesetzt werden).

Sie wurden auf der Grundlage von Erfahrungsberichten, deutschen Vorschriften und Risikoanalysen geplant und in dieser Studie mit Hilfe französischer Methoden beurteilt.

Die wichtigsten Maßnahmen, die eingeführt wurden und für eine Biogasanlage typisch sind, sind:

- die Fackel
- Ventil, Über- und Unterdrucksicherung,
- die Wartungsprotokolle,
- die Methan- und Rauchmelder,
- die Überdruckentlastungsöffnungen,

Die Präventions-, Schutz- und Interventionsmaßnahmen weisen also ein Sicherheitsniveau auf, mit dem die Risiken unter Berücksichtigung des aktuellen sozioökonomischen Kontexts auf das niedrigste Niveau gesenkt werden können.

6. ANHANG

- Modellierungsbericht UVCE Szenario 9
- Modellierungsbericht VCE Szenario 10
- Modellierungsbericht Fackelähnlicher Brand Szenario 11
- Modellierungsbericht Flumilog Szenario 12



ABSCHÄTZUNG DER AUSWIRKUNGEN DES SZENARIOS EINER EXPLOSION IM GASOMETER

UMWELT/ INDUSTRIELLE RISIKEN

Ref. :2403EK1K0000005

Datum : 15/05/2024

EVS BMZ



EVS BMZ



Autor der Modellierung: Grégory KWIDZINSKI

Gruppe der Zweigstellen Nord Pas de Calais

4-6, rue des Ormes

59 810 LESQUIN

INHALTSVERZEICHNIS

1. ZIEL DER STUDIE	3
2. VERWENDETES MODELL	3
3. BETROFFENE ANLAGE UND GEWÄHLTES SZENARIO/GEWÄHLTE SZENARIEN	3
3.1. BESCHREIBUNG DES SZENARIOS	3
3.2. ANNAHMEN FÜR DIE BERECHNUNG IM ZUSAMMENHANG MIT DER EINRICHTUNG	4
3.3. ANNAHMEN FÜR DIE BERECHNUNG IN BEZUG AUF METEOROLOGISCHE BEDINGUNGEN	4
4. ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN	5

1. Ziel der Studie

Es geht darum, den Überdruck zu berechnen, der durch die Explosion einer Biogaswolke im Gasometer entsteht.

Gesucht werden die Entfernungen, die den folgenden Druckwellen entsprechen:

- Überdruckeffekte für die Auswirkungen auf den Menschen (Erlass vom 29. September 2005):
 - o 20 hPa oder mbar, Schwelle der Effekte, die den Bereich der indirekten Effekte durch Glasbruch auf den Menschen begrenzt,
 - o 50 hPa oder mbar, Schwelle der irreversiblen Effekte, die den "Bereich der signifikanten Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzen,
 - o 140 hPa oder mbar, Schwelle der letalen Effekte, die den "Bereich der ernststen Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzt,
 - o 200 hPa oder mbar, Schwelle der signifikanten letalen Effekte, die den "Bereich der sehr ernststen Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzt,
- Überdruckeffekte für die Auswirkungen auf Gebäudestrukturen (Erlass vom 29. September 2005):
 - o 20 hPa oder mbar, Schwelle für erhebliche Zerstörung von Glasscheiben,
 - o 50 hPa oder mbar, Schwellenwert für leichte Schäden an Gebäuden,
 - o 140 hPa oder mbar, Schwellenwert für schwere Schäden an Gebäuden,
 - o 200 hPa oder mbar, Schwelle für Dominoeffekte,
 - o 300 hPa oder mbar, Schwellenwert für sehr schwere Schäden an Gebäuden,

2. Verwendetes Modell

Die Modellierung wurde mit Hilfe der Version 8.4 der PHAST-Software durchgeführt. PHAST PROFESSIONAL ist eine von DNV TECHNICA entwickelte Software, die die Folgen einer unfallbedingten Freisetzung eines gefährlichen Stoffes bewertet. Die PHAST-Software wurde durch eine Bewertung von INERIS im Auftrag des französischen Umweltministeriums validiert.

3. Betroffene Anlage und gewähltes Szenario/gewählte Szenarien

3.1. Beschreibung des Szenarios

Die betroffene Anlage ist der Gasometer. Das Szenario ist die Entzündung von Biogas im Gasometer.

3.2. Annahmen für die Berechnung im Zusammenhang mit der Einrichtung

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

Parameter	Wert	Quelle
Emittierter Stoff	Biogas, das mit Methan gleichgesetzt wird	Kundenangabe
Menge an Methan im Gasometer	4123 kg (2)	Kundenangabe
Menge des an der Explosion beteiligten Methans (1)	206,15 kg	Berechnet
Modell	Multi-Energie	-
Ort des Austritts	Innen	Kundenangabe
Untere Explosionsgrenze	50 000 ppm	Eingabewert PHAST
Obere Explosionsgrenze	150 000 ppm	Eingabewert PHAST
Mittelungszeit	18.75 s	Bei entzündlichen Stoffen verwendeter Wert
Gewaltindex	4 ⁽²⁾	-

(1) Man betrachtet die Methanexplosion an der Unteren Explosionsgrenze (Konservativer Ansatz)

(2) Die Wände des Gasometers bestehen aus einer Geomembran. In Analogie zu einer Gasexplosion in einer nicht geschlossenen Umgebung wird der Schweregrad aufgrund der Struktur der Umhüllung mit 4 angesetzt.

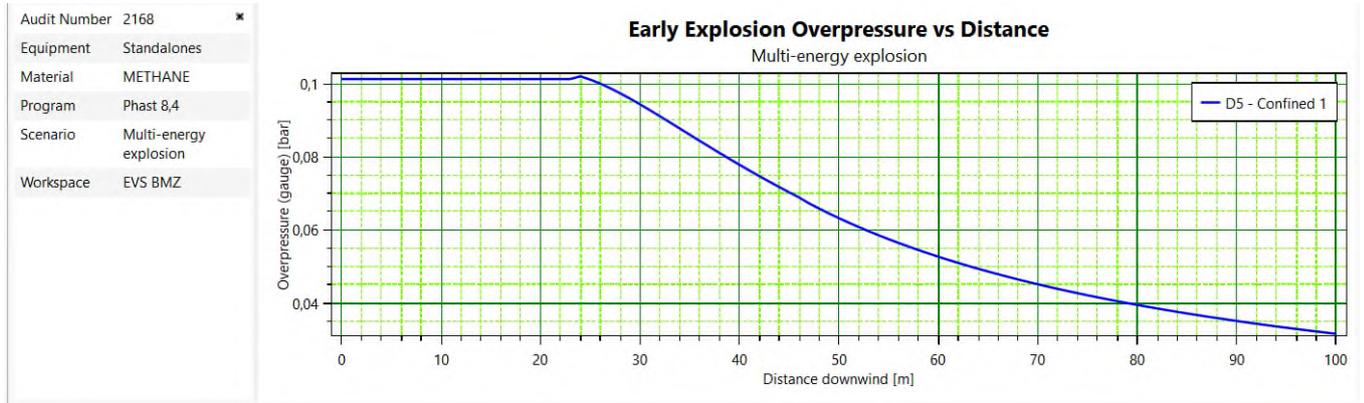
3.3. Annahmen für die Berechnung in Bezug auf meteorologische Bedingungen

Die Wetterbedingungen am Standort sind wie folgt

Luftdruck = 1,013 bar,

Relative Feuchte = 70%,

4. Ergebnisse der Berechnungen



Die Effektdistanzen für die verschiedenen Schwellenwerte sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Effektdistanz von der Mitte des Gasometers (m)			
200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Nicht erreicht	Nicht erreicht	Etwa 63 m	Etwa 158 m





SOCOTEC

ABSCHÄTZUNG DER AUSWIRKUNGEN DES SZENARIOS
EINER OFFENEN EXPLOSION UVCE (*unconfined vapour cloud
explosion*) -
LECKAGE EINER BIOGASROHRLEITUNG IM FREIEN

MODELLIERUNGSBERICHT

Réf 2403EK1K0000005

Version Nr. 1

Datum : 13/05/2024

EVS BMZ

▶▶ EVS BMZ

▶▶ **Autor der Modellierung: Grégory KWIDZINSKI**

Gruppe der Zweigstellen Nord Pas de Calais

4-6, rue des Ormes

59 810 LESQUIN

INHALTSVERZEICHNIS

1. ZIEL DER STUDIE	3
2. VERWENDETES MODELL	3
3. BETROFFENE ANLAGE UND GEWÄHLTES SZENARIO/GEWÄHLTE SZENARIEN	4
3.1. BESCHREIBUNG DES SZENARIOS	4
3.2. ANNAHMEN FÜR DIE BERECHNUNG IM ZUSAMMENHANG MIT DER EINRICHTUNG	4
3.3. BERECHNUNGSHYPOTHESEN IN BEZUG AUF OROGRAPHISCHE BEDINGUNGEN	4
3.4. ANNAHMEN FÜR DIE BERECHNUNG IN BEZUG AUF METEOROLOGISCHE BEDINGUNGEN	4
4. ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN	5
4.1. FREISETZUNG	5
4.2. BEDINGUNG F3	6
4.2.1. METHANMASSE IN DER WOLKE	6
4.2.2. DEFINITION VON BEREICHEN DIE VON DER WOLKE BETROFFEN SIND	6
4.2.3. WAHL DES GEWALTINDEXES	6
4.2.4. ENTFERNUNGEN VON ÜBERDRUCKEFFEKTEN	6
4.2.5. ENTFERNUNG VON THERMISCHEN EFFEKTEN	7
4.3. BEDINGUNG D5	9
4.3.1. METHANMASSE IN DER WOLKE	9
4.3.2. DEFINITION VON BEREICHEN DIE VON DER WOLKE BETROFFEN SIND	9
4.3.3. WAHL DES GEWALTINDEXES	9
4.3.4. ENTFERNUNGEN VON ÜBERDRUCKEFFEKTEN	9
4.3.5. ENTFERNUNG VON THERMISCHEN EFFEKTEN	10
4.4. 4.4. ZUSAMMENFASSUNG	12

1. Ziel der Studie

Es geht darum, die Ausbreitung einer Biogaswolke nach einem Rohrbruch zu berechnen und dann den Überdruck und die thermischen Effekte zu berechnen, die durch eine Explosion dieser Gaswolke entstehen.

Gesucht werden die Entfernungen, die den folgenden Druckwellen entsprechen:

- Überdruckeffekte für die Auswirkungen auf den Menschen (Erlass vom 29. September 2005):
 - o 20 hPa oder mbar, Schwelle der Effekte, die den Bereich der indirekten Effekte durch Glasbruch auf den Menschen begrenzt,
 - o 50 hPa oder mbar, Schwelle der irreversiblen Effekte, die den "Bereich der signifikanten Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzen,
 - o 140 hPa oder mbar, Schwelle der letalen Effekte, die den "Bereich der ernstesten Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzt,
 - o 200 hPa oder mbar, Schwelle der signifikanten letalen Effekte, die den "Bereich der sehr ernstesten Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzt,
- Überdruckeffekte für die Auswirkungen auf Gebäudestrukturen (Erlass vom 29. September 2005):
 - o 20 hPa oder mbar, Schwelle für erhebliche Zerstörung von Glasscheiben,
 - o 50 hPa oder mbar, Schwellenwert für leichte Schäden an Gebäuden,
 - o 140 hPa oder mbar, Schwellenwert für schwere Schäden an Gebäuden,
 - o 200 hPa oder mbar, Schwelle für Dominoeffekte,
 - o 300 hPa oder mbar, Schwellenwert für sehr schwere Schäden an Gebäuden,
- Thermische Effekte für die Auswirkungen auf den Menschen (Rundschreiben vom 10. Mai 2010):
 - o Entfernung zur LLI (*untere Grenze der Entzündbarkeit*), entsprechend der Schwelle für tödliche Effekte, die den "Bereich mit ernstesten Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzt, und der Schwelle für signifikante tödliche Effekte, die den "Bereich mit sehr ernstesten Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzt,
 - o 1.1 X Abstand zur LLI (*untere Grenze der Entzündbarkeit*), der der Schwelle irreversibler Effekte entspricht, die den "Bereich signifikanter Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzt.

2. Verwendetes Modell

Die Modellierung wurde mit Hilfe der Version 8.4 der PHAST-Software durchgeführt. PHAST PROFESSIONAL ist eine von DNV TECHNICA entwickelte Software, die die Folgen einer unfallbedingten Freisetzung eines gefährlichen Stoffes bewertet. Die PHAST-Software wurde durch eine Bewertung von INERIS im Auftrag des französischen Umweltministeriums validiert.

Das Programm untersucht anhand eines typischen Basisszenarios die Entwicklung eines potentiellen Unfalls von der anfänglichen Freisetzung über die Bildung einer Wolke oder einer Pfütze bis hin zur Ausbreitung. Es wendet automatisch mathematische Modelle für die Entstehung und Ausbreitung an und berücksichtigt dabei die Entwicklung der Parameter.

3. Betroffene Anlage und gewähltes Szenario/gewählte Szenarien

3.1. Beschreibung des Szenarios

Bei der betroffenen Anlage handelt es sich um eine Biogasleitung. Das Szenario ist die Freisetzung von Biogas infolge eines Rohrbruches. Dieser Bruch führt zur Bildung einer explosiven Wolke, die abdriftet und dann explodiert.

Ein Absperrventil wird nicht berücksichtigt. Es wird daher davon ausgegangen, dass das Leck kontinuierlich gespeist wird, bis der vorgeschaltete Tank mit einem Fassungsvermögen von 4123 kg entleert ist.

3.2. Annahmen für die Berechnung im Zusammenhang mit der Einrichtung

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

Parameter	Wert	Quelle
Emittierter Stoff	Biogas, das mit Methan gleichgesetzt wird	Kundenangabe
Druck in der Rohrleitung	0,2 bar	Kundenangabe
Durchmesser der Rohrleitung	200 mm	Kundenangabe
Temperatur des Stoffes	10°C	Kundenangabe
Maximale Methanmenge	4123 kg (2)	Kundenangabe
Modell	Leak	-
Ort der Freisetzung	Außen	Kundenangabe
Untere Explosionsgrenze	5 % - 50 000 ppm	Eingabewert PHAST
Obere Explosionsgrenze	15 % 150 000 ppm	Eingabewert PHAST
Mittelungszeit	18,75 s	Bei entzündlichen Stoffen verwendeter Wert
Richtung der Ausströmung	Horizontal	Szenario

3.3. Berechnungshypothesen in Bezug auf orographische Bedingungen

Der Rauigkeitskoeffizient, mit dem die Oberfläche beschrieben wird, über die die Wolke ausbreitet, beträgt 0,17; das entspricht einem Wald, einem ländlichen Gebiet oder einem Industriegebiet.

3.4. Annahmen für die Berechnung in Bezug auf meteorologische Bedingungen

Die Wetterbedingungen am Standort sind wie folgt

Luftdruck = 1,013 bar,

Relative Feuchte = 70%,

Wie im Rundschreiben vom 10. Mai 2010 beschrieben, wurden zwei verschiedene Wetterbedingungen in Betracht gezogen:

- Pasquill-Stabilitätsklasse D, die einer neutralen Atmosphäre mit einer Windgeschwindigkeit von 5 m/s und einer Umgebungstemperatur von 20 °C entspricht.

- Klasse der atmosphärischen Stabilität nach Pasquill F, die einer sehr stabilen Atmosphäre mit einer Windgeschwindigkeit von 3 m/s und einer Umgebungstemperatur von 15 °C entspricht,

Es wird davon ausgegangen, dass die Wetterbedingungen im Untersuchungsgebiet konstant bleiben.

Die Stabilitätsklasse charakterisiert die atmosphärische Turbulenz, von der die Ausbreitung der Wolkenfahne abhängt.

Schematisch ausgedrückt: In einer instabilen Atmosphäre sind die Standardabweichungen, die die horizontale und vertikale Ausdehnung der Wolkenfahne definieren, groß. Infolgedessen ist die Fahne breit und erreicht den Boden in einem Bereich nahe der Quelle.

In einer stabilen Atmosphäre sind diese Standardabweichungen gering, was zu einer schmalen Wolkenfahne führt, die größere Entfernungen als in einer instabilen Atmosphäre zurücklegt, bevor sie den Boden erreicht, und auf ihrem Weg einem Verdünnungseffekt unterliegt.

4. Ergebnisse der Berechnungen

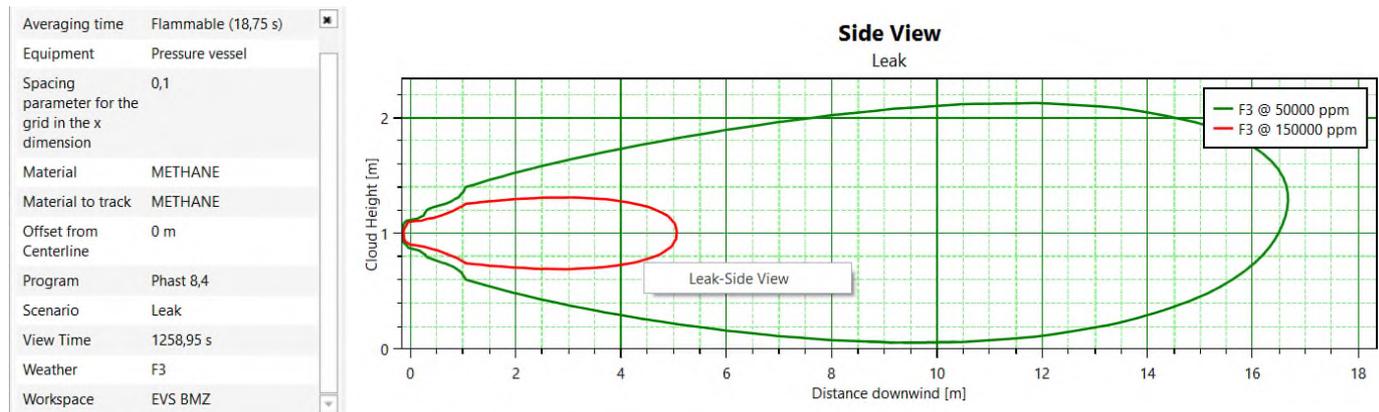
4.1. Freisetzung

Die Freisetzungsphase ist unabhängig von den Wetterbedingungen. Die Berechnung liefert folgende Ergebnisse für den Quellterm:

- Durchflussrate der Freisetzung: 3,27 kg/s,
- Dauer der Freisetzung: 1259 s oder ca. 21 Stunden,
- Temperatur der Freisetzung: -1,9°C.
- Flüssige Fraktion: 0

Die Freisetzung erzeugt eine Gaswolke.

4.2. Bedingung F3



Der maximale Abstand zur UEG beträgt 17 m

4.2.1. Methanmasse in der Wolke

Die Masse des in der Wolke enthaltenen Methans beträgt 1,85 kg. Dieser Wert wurde vom Modell Phast berechnet.

4.2.2. Definition von Bereichen die von der Wolke betroffen sind

Aufgrund der Konfiguration des Standorts wird davon ausgegangen, dass die Explosion im Freien in einem freien Feld stattfindet.

Das Explosionszentrum entspricht dem halben Abstand zur UEG, d. h. 8 m. Dies ist ein konservativer Ansatz für kontinuierliche Freisetzungen, wie im Rundschreiben vom 10. Mai 2010 angegeben.

4.2.3. Wahl des Gewaltindexes

Laut Kinsella sollten die folgenden Kriterien für die Wahl des Gewaltindexes bewertet werden:

- Aktivierungsenergie: als gering eingeschätzt, was den üblichen Quellen entspricht: heiße Oberflächen, Funken,
- Grad der Sperrigkeit: keine,
- Grad der Eingrenzung: keine.

Der zu wählende Gewaltindex ist 4 für den Fall des freien Feldes (turbulente Strömung).

4.2.4. Entfernungen von Überdruckeffekten

Die Entfernungen der Überdruckeffekte sind in der folgenden Tabelle angegeben (sie beziehen sich auf den Leckagepunkt):

Fall	Gewaltindex	Effektentfernung von der Freisetzungsstelle (m)				
		300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Freifeld	4	Nicht erreicht	Nicht erreicht	Nicht erreicht	23 m	43 m

Die Entfernungen sind auf dem Lageplan auf der nächsten Seite angegeben.



4.2.5. Entfernung von thermischen Effekten

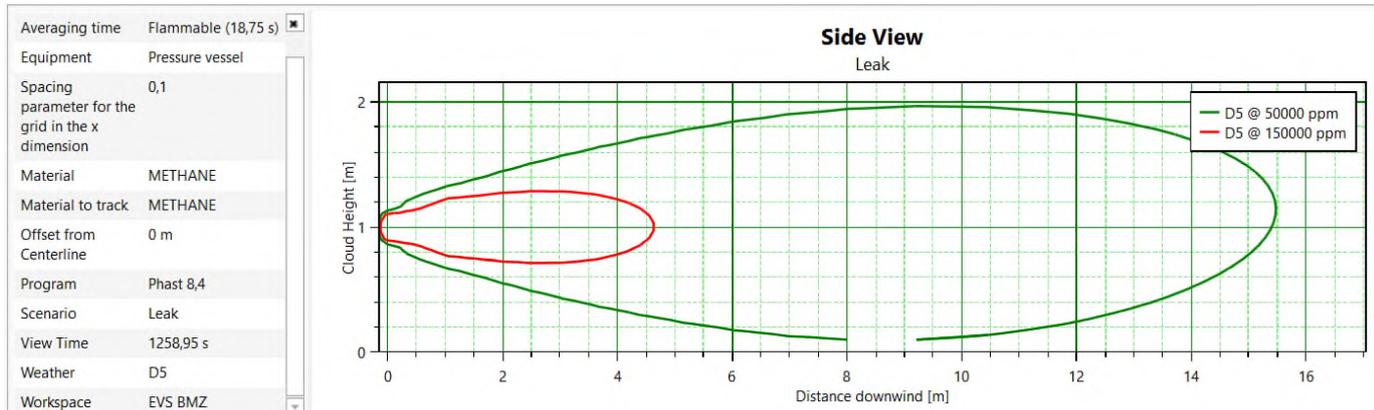
Die Entfernung zur LII (*untere Grenze der Entzündbarkeit*) beträgt 17 m.

Die Effektdistanz für letale und signifikante letale Effekte beträgt 17 m (das 1-fache der Distanz zu LII). Die Entfernung für irreversible Effekte beträgt 19 m (1,1-mal die Entfernung zur LII).

Nur die LII ist dargestellt. Sie ist auf der nächsten Seite abgebildet.



4.3. Bedingung D5



Der maximale Abstand zur UEG beträgt 15 m.

4.3.1. Methanmasse in der Wolke

Die Masse des in der Wolke enthaltenen Methans beträgt 1,08 kg. Dieser Wert wurde vom Modell Phast berechnet.

4.3.2. Definition von Bereichen die von der Wolke betroffen sind

Aufgrund der Konfiguration des Standorts wird davon ausgegangen, dass die Explosion im Freien in einem freien Feld stattfindet.

Das Explosionszentrum entspricht dem halben Abstand zur UEG, d. h. 8 m. Dies ist ein konservativer Ansatz für kontinuierliche Freisetzungen, wie im Rundschreiben vom 10. Mai 2010 angegeben.

4.3.3. Wahl des Gewaltindexes

Laut Kinsella sollten die folgenden Kriterien für die Wahl des Gewaltindexes bewertet werden:

- Aktivierungsenergie: als gering eingeschätzt, was den üblichen Quellen entspricht: heiße Oberflächen, Funken,
- Grad der Sperrigkeit: keine,
- Grad der Eingrenzung: keine.

Der zu wählende Gewaltindex ist 4 für den Fall des freien Feldes (turbulente Strömung).

4.3.4. Entfernungen von Überdruckeffekten

Die Entfernungen der Überdruckeffekte sind in der folgenden Tabelle angegeben (sie beziehen sich auf den Leckagepunkt):

Fall	Gewaltindex	Effektentfernung von der Freisetzungsstelle (m)				
		300 mbar	200 mbar	140 mbar	50 mbar	20 mbar
Freifeld	4	Nicht erreicht	Nicht erreicht	Nicht erreicht	21 m	37 m

Die Entfernungen sind auf dem Lageplan auf der nächsten Seite eingezeichnet..



4.3.5. Entfernung von thermischen Effekten

Die Entfernung zur LII (*untere Grenze der Entzündbarkeit*) beträgt 15 m.

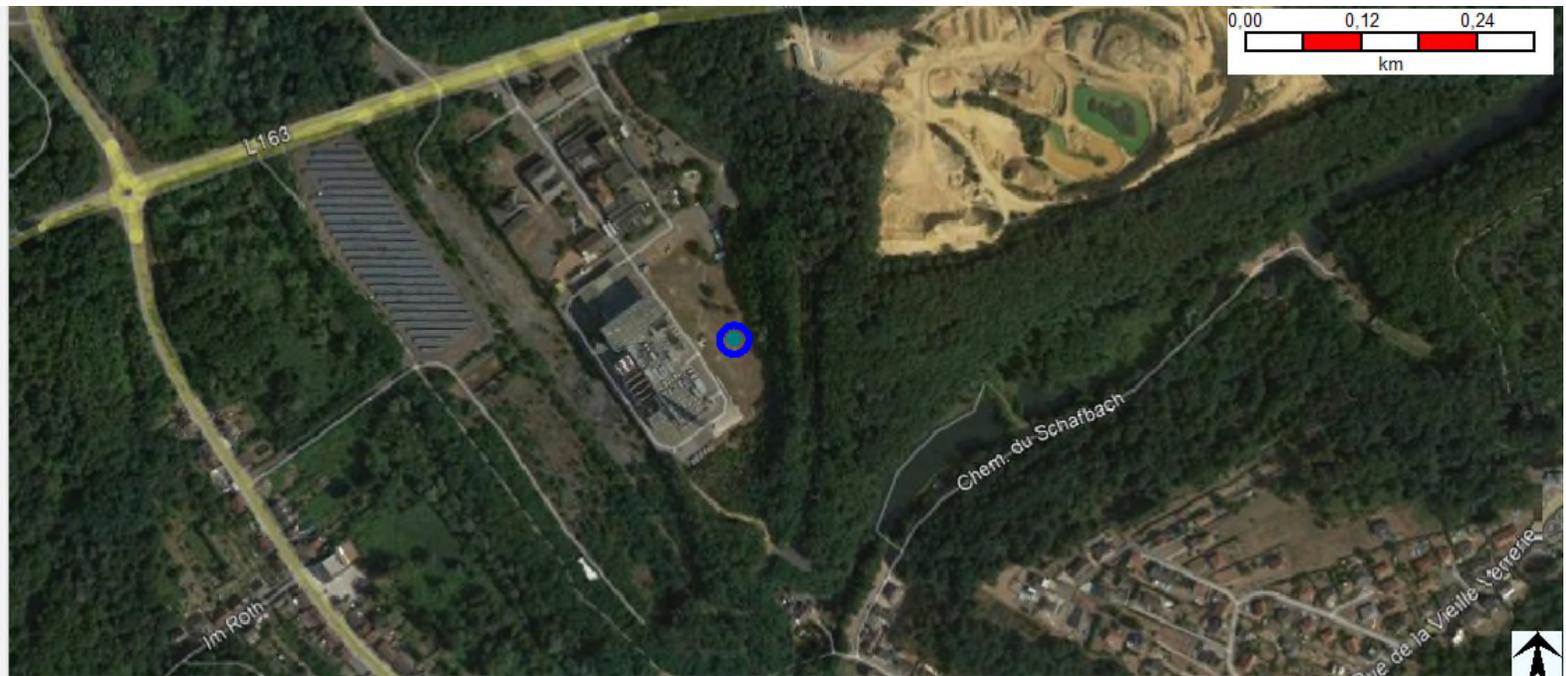
Die Effektdistanz für letale und signifikante letale Effekte beträgt 15 m (das 1-fache der Distanz zu LII). Die Entfernung für irreversible Effekte beträgt 17 m (1,1-mal die Entfernung zur LII).

Nur die LII ist dargestellt. Sie ist auf der nächsten Seite abgebildet.

Legend

- Flash Fire Envelope
 - Audit Number: 2150
 - Equipment: Pressure vessel
 - Material: METHANE
 - Program: Phast 8,4
 - Scenario: Leak
 - Weather: D5
 - Wind Direction: 0 deg
 - Workspace: EVS BMZ
- Weather
 - D5 (50000 ppm)
- Equipment
- Buildings
- extrait google earth

Display Order Groups



4.4. 4.4. Zusammenfassung

Wetterbedingung	Überdruckeffekte		Thermische Effekte	
	50 mbar	20 mbar	Letal	Irreversibel
F3	23 m	43 m	17 m	19 m
D5	21 m	37 m	15 m	17 m

MODELLIERUNG EINES FACKELÄHNLICHEN BRANDES



SOCOTEC

MODELLIERUNGSBERICHT

Réf 2403EK1K000005

Version Nr: 1

Datum : 14/05/2024

EVS BMZ



EVS BMZ



Autor der Modellierung: Grégory KWIDZINSKI

Gruppe der Zweigstellen Nord Pas de Calais

4-6, rue des Ormes

59 810 LESQUIN

INHALTSVERZEICHNIS

1. ZIEL DER STUDIE	3
2. VERWENDETES MODELL	3
3. BETROFFENE ANLAGE UND GEWÄHLTES SZENARIO/GEWÄHLTE SZENARIEN	4
4. SZENARIO:	4
4.1. INSTALLATIONSBEZOGENE ANNAHMEN FÜR DIE BERECHNUNG	4
4.2. BERECHNUNGSERGEBNISSE FÜR DIE FREISETZUNG	4
4.3. BERECHNUNGSHYPOTHESEN IN BEZUG AUF OROGRAPHISCHE BEDINGUNGEN	4
4.4. ANNAHMEN FÜR DIE BERECHNUNG IN BEZUG AUF METEOROLOGISCHE BEDINGUNGEN	5
4.5. ERGEBNIS DER BERECHNUNGEN	5

1. Ziel der Studie

Es geht darum, die Auswirkungen eines fackelähnlichen Feuers zu berechnen.

Gesucht werden die Entfernungen, die den folgenden Wärmeströmen entsprechen (Erlass vom 29. September 2005 über die Bewertung und Berücksichtigung der Wahrscheinlichkeit des Auftretens, der Kinetik, der Intensität der Auswirkungen und der Schwere der Folgen möglicher Unfälle in den Gefahrenstudien für genehmigungspflichtige Anlagen):

- Für die Auswirkungen auf Strukturen:
 - o 5 kW/m², Schwellenwert für signifikante Glaszerstörungen;
 - o 8 kW/m², Schwellenwert für Dominoeffekte (1) und entspricht dem Schwellenwert für schwere Schäden an Strukturen;
 - o 16 kW/m², Schwellenwert für eine längere Exposition der Strukturen und entspricht dem Schwellenwert für sehr schwere Schäden an den Strukturen, ausgenommen Betonstrukturen;
 - o 20 kW/m², Schwellenwert für die Haltbarkeit des Betons über mehrere Stunden und entspricht dem Schwellenwert für sehr schwere Schäden an Betonstrukturen;
 - o 200 kW/m², Schwellenwert für die Zerstörung des Betons innerhalb von ca. zehn Minuten.
- Für die Auswirkungen auf den Menschen:
 - o 3 kW/m² oder 600 [(kW/m²) 4³].s, Schwelle der irreversiblen Effekte, die den "Bereich der signifikanten Gefahren für das menschliche Leben" abgrenzt ;
 - o 5 kW/m² oder 1.000 [(kW/m²) 4³].s, Schwelle der letalen Effekte, die den "Bereich der ernststen Gefahren für das menschliche Leben" gemäß Artikel L. 515-16 des Umweltgesetzbuches abgrenzt ;
 - o 8 kW/m² oder 1.800 [(kW/m²) 4³].s, Schwelle für signifikante letale Effekte, die den "Bereich der sehr ernststen Gefahren für das menschliche Leben" gemäß Artikel L. 515-16 des Umweltgesetzbuchs abgrenzt.

2. Verwendetes Modell

Die Modellierung wurde mit Hilfe der Version 8.4 der PHAST-Software durchgeführt. PHAST PROFESSIONAL ist eine von DNV TECHNICA entwickelte Software, die die Folgen einer unfallbedingten Freisetzung eines gefährlichen Stoffes bewertet. Die PHAST-Software wurde durch eine Bewertung von INERIS im Auftrag des französischen Umweltministeriums validiert.

Das Programm untersucht anhand eines typischen Basisszenarios die Entwicklung eines potentiellen Unfalls von der ursprünglichen Freisetzung bis zu seiner Ausbreitung. Es wendet automatisch die mathematischen Ausbreitungsmodelle an und berücksichtigt dabei die Entwicklung der Parameter.

Das Modell, das für die Berechnung von fackelähnlichen Bränden verwendet wird, ist Jet Fire.

3. Betroffene Anlage und gewähltes Szenario/gewählte Szenarien

Bei der betroffenen Anlage handelt es sich um eine Biogasverteilungsleitung.

In diesem Bericht ist das entworfene Szenario die Entzündung des Biogases im Falle eines Rohrbruchs.

4. Szenario:

4.1. Installationsbezogene Annahmen für die Berechnung

Für die Berechnung wurden folgende Annahmen getroffen:

Parameter	Wert	Quelle
Emittierter Stoff	Biogas, das mit Methan gleichgesetzt wird	Kundenangabe
Höhe der Freisetzung	1 m	-
Biogasmenge	4123 kg	Kundenangabe
Lagerdruck	0,2 bar	Kundenangabe
Temperatur des Stoffes	10°C	-
Durchmesser der Freisetzung	200 mm	Kundenangabe
Ausrichtung der Freisetzung: Winkel zur Horizontalen	0°	Kundenangabe
Ausrichtung der Freisetzung: Winkel zum Wind	0°	Kundenangabe
Maximale Expositionsdauer	Wenn Wärmeströme verwendet werden	Kundenangabe

4.2. Berechnungsergebnisse für die Freisetzung

Die von PHAST nach der Ausbreitung berechneten Eigenschaften der Freisetzung sind die folgenden:

- Temperatur des ausgestoßenen Stoffes: -1,91 °C
- Durchmesser des Strahls: 159 mm,
- Massendurchfluss: 3,27 kg/s,
- Dauer der Freisetzung: 1259 s, d. h. etwa 21 Stunden,
- Flüssigkeitsanteil: 0.

Da es keine Ableitungsdauer gibt, werden die Ergebnisse daher als Wärmestrom ausgedrückt.

4.3. Berechnungshypothesen in Bezug auf orographische Bedingungen

Der Rauigkeitskoeffizient, mit dem die Oberfläche beschrieben wird, über die sich die Wolke ausbreitet, beträgt 0,17, was einem Wald, einem ländlichen Gebiet oder einem Industriegebiet entspricht.

4.4. Annahmen für die Berechnung in Bezug auf meteorologische Bedingungen

Die Wetterbedingungen am Standort sind wie folgt:

Luftdruck = 1,013 bar,

Relative Luftfeuchtigkeit = 70%,

Zwei Typen von Wetterbedingungen wurden in Betracht gezogen:

Stabilitätsklasse	Windgeschwindigkeit (m/s)	Temperatur (°C)	Feuchte
D	5	20	70%
F	3	15	70%

Es wird davon ausgegangen, dass die Wetterbedingungen im untersuchten Gebiet konstant bleiben. Die Stabilitätsklasse erlaubt es, die atmosphärische Turbulenz zu charakterisieren.

4.5. Ergebnis der Berechnungen

Effektentfernung (m)	Meteorologische Bedingungen	
	F3	D5
Flammenlänge	22 m	25 m
Wärmestrom (kW/m ²)		
3	38 m	36 m
5	34 m	34 m
8	31 m	31 m
16	27 m	29 m



Grafische Schnittstelle v.5.6.1.0

Berechnungstool V5.61

Wärmeströme Bestimmung der Einwirkungsabstände

Benutzer:	MIPfeiffer
Firma:	SOCOTEC
Projektname:	Kompost Lager_Brand
Zelle:	Kompost Lager
Kommentar:	
Erstellen der Eingabedatendatei:	17/05/2024 um 14:47:44 mit graphischer Oberfläche v. 5.6.1.0
Datum der Erstellung der Ergebnisdatei:	17/5/24

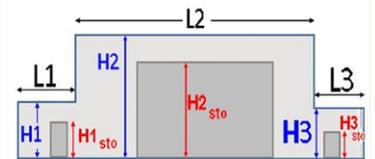
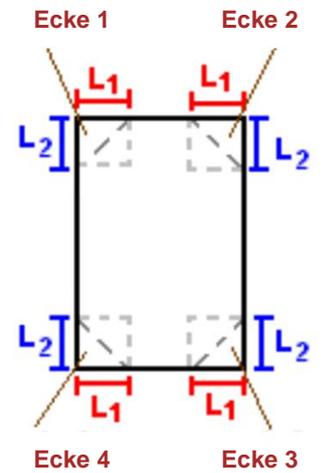
I. EINGABEDATEN:

Zieldaten

Zielhöhe: **1,8** m

Geometrie Zelle1

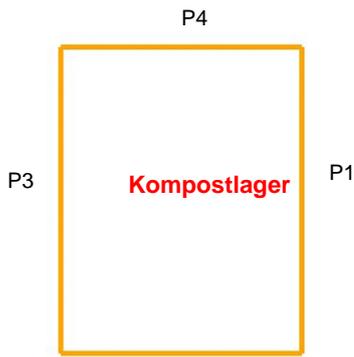
Name der Zelle: Kompostlager				
Maximale Länge der Zelle (m)		58,0		
Maximale Breite der Zelle (m)		35,8		
Maximale Höhe der Zelle (m)		10,8		
Ecke 1	nicht gekürzt	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Ecke 2	nicht gekürzt	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Ecke 3	nicht gekürzt	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Ecke 4	nicht gekürzt	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Höhen				
	1	2	3	
L (m)	0,0	0,0	0,0	
H (m)	0,0	0,0	0,0	
H sto (m)	0,0	0,0	0,0	



Dach

Feuerwiderstand der Träger (min)	15
Feuerwiderstand der Pfetten (min)	15
Materialien, aus denen die Decke besteht	Einschichtige Metallstruktur
Anzahl der Auslässe	0
Länge der Auslässe (m)	3,0
Breite der Auslässe (m)	2,0

Zellwände: Kompostlager



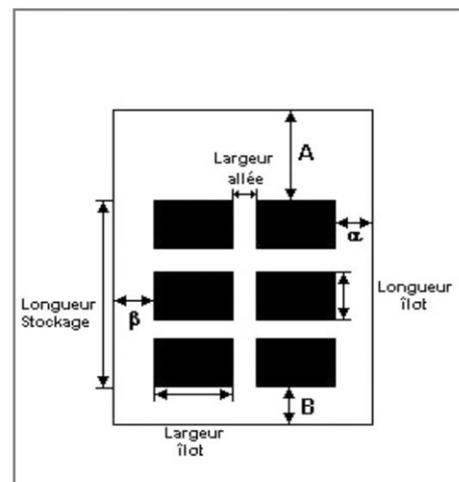
	Wand P1	Wand P2	Wand P3	Wand P4
Bestandteile der Wand	Mehrere Komponenten	Mehrere Komponenten	Mehrere Komponenten	Mehrere Komponenten
tragende Struktur	Stahlpfeiler	Stahlpfeiler	Stahlpfeiler	Stahlpfeiler
Anzahl Türen	0	0	0	0
Breite der Türen (m)	0,0	0,0	0,0	0,0
Höhe der Türen (m)	4,0	4,0	0,0	0,0
	Teil oben links	Teil oben links	Teil oben links	Teil oben links
Material		einschalige Fassadenverkleidung		
R(i) : Strukturwiderstand (min)	1	1	1	1
E(i) : Gasdichtheit (min)	1	1	1	1
I(i) : Kriterium für Wandisolierung (min)	1	1	1	1
Y(i) : Widerstand der Befestigungen (min)	1	1	1	1
Breite (m)	29,0	17,9	29,0	17,9
Höhe (m)	5,8	5,8	5,8	5,8
	Teil oben rechts	Teil oben rechts	Teil oben rechts	Teil oben rechts
Material		einschalige Fassadenverkleidung		
R(i) : Strukturwiderstand (min)	1	1	1	1
E(i) : Gasdichtheit (min)	1	1	1	1
I(i) : Kriterium für Wandisolierung (min)	1	1	1	1
Y(i) : Widerstand der Befestigungen (min)	1	1	1	1
Breite (m)	29,0	17,9	29,0	17,9
Höhe (m)	5,8	5,8	5,8	5,8
	Teil unten links	Teil unten links	Teil unten links	Teil unten links
Material	Armierter/Zellbeton	Armierter/Zellbeton	Armierter/Zellbeton	Armierter/Zellbeton
R(i) : Strukturwiderstand (min)	60	60	60	60
E(i) : Gasdichtheit (min)	60	60	60	60
I(i) : Kriterium für Wandisolierung (min)	60	60	60	60
Y(i) : Widerstand der Befestigungen (min)	60	60	60	60
Breite (m)	29,0	17,9	29,0	17,9
Höhe (m)	6,0	6,0	6,0	6,0
	Teil unten rechts	Teil unten rechts	Teil unten rechts	Teil unten rechts
Material	Armierter/Zellbeton	Armierter/Zellbeton	Armierter/Zellbeton	Armierter/Zellbeton
R(i) : Strukturwiderstand (min)	60	60	60	60
E(i) : Gasdichtheit (min)	60	60	60	60
I(i) : Kriterium für Wandisolierung (min)	60	60	60	60
Y(i) : Widerstand der Befestigungen (min)	60	60	60	60
Breite (m)	29,0	17,9	29,0	17,9
Höhe (m)	6,0	6,0	6,0	6,0

Lagerung der Zelle: Kompostlager

Art der Lagerung **Masse**

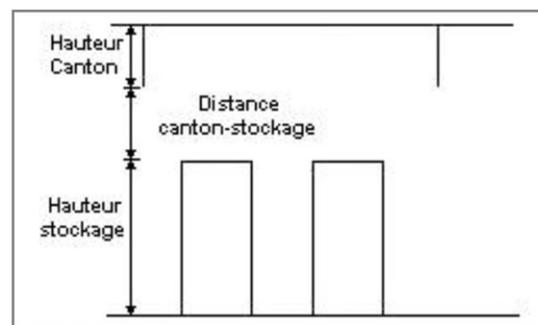
Dimensionen

Länge der Zubereitung A **0,0** m
 Länge der Zubereitung B **17,0** m
 Seitenversatz α **0,4** m
 Seitenversatz β **0,5** m
 Höhe des Blockabschnitts **0,0** m



Massenlagerung

Anzahl der Blöcke in Längsrichtung **1**
 Anzahl der Blöcke in der Breite **5**
 Breite der Blöcke **6,5** m
 Länge der Blöcke **41,0** m
 Höhe der Blöcke **4,5** m
 Breite der Gänge zwischen den Blöcken **0,6** m



Palette Zelltyp Kompostlager

Dimension Palette

Länge Palette: **1,0** m
 Breite Palette: **1,0** m
 Höhe Palette: **1,0** m
 Volumen Palette: **1,0** m³
 Name Palette: Gesamtgewicht der Palette: **550,0** kg

Zusammensetzung der Palette (Masse in kg)

Holz	Wasse	NC	NC	NC	NC	NC
330,0	220,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

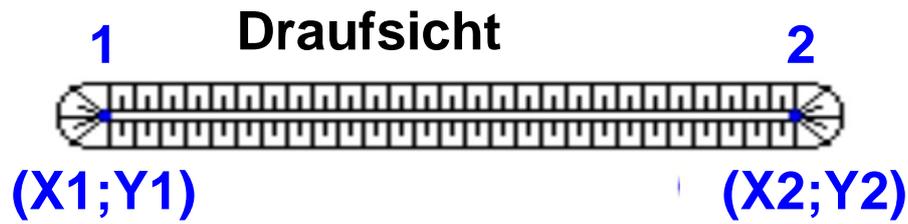
NC						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Zusätzliche Daten

Brenndauer je Palette: **173,2** min
 Von der Palette abgegebene Leistung: **189,3** kW

Wall



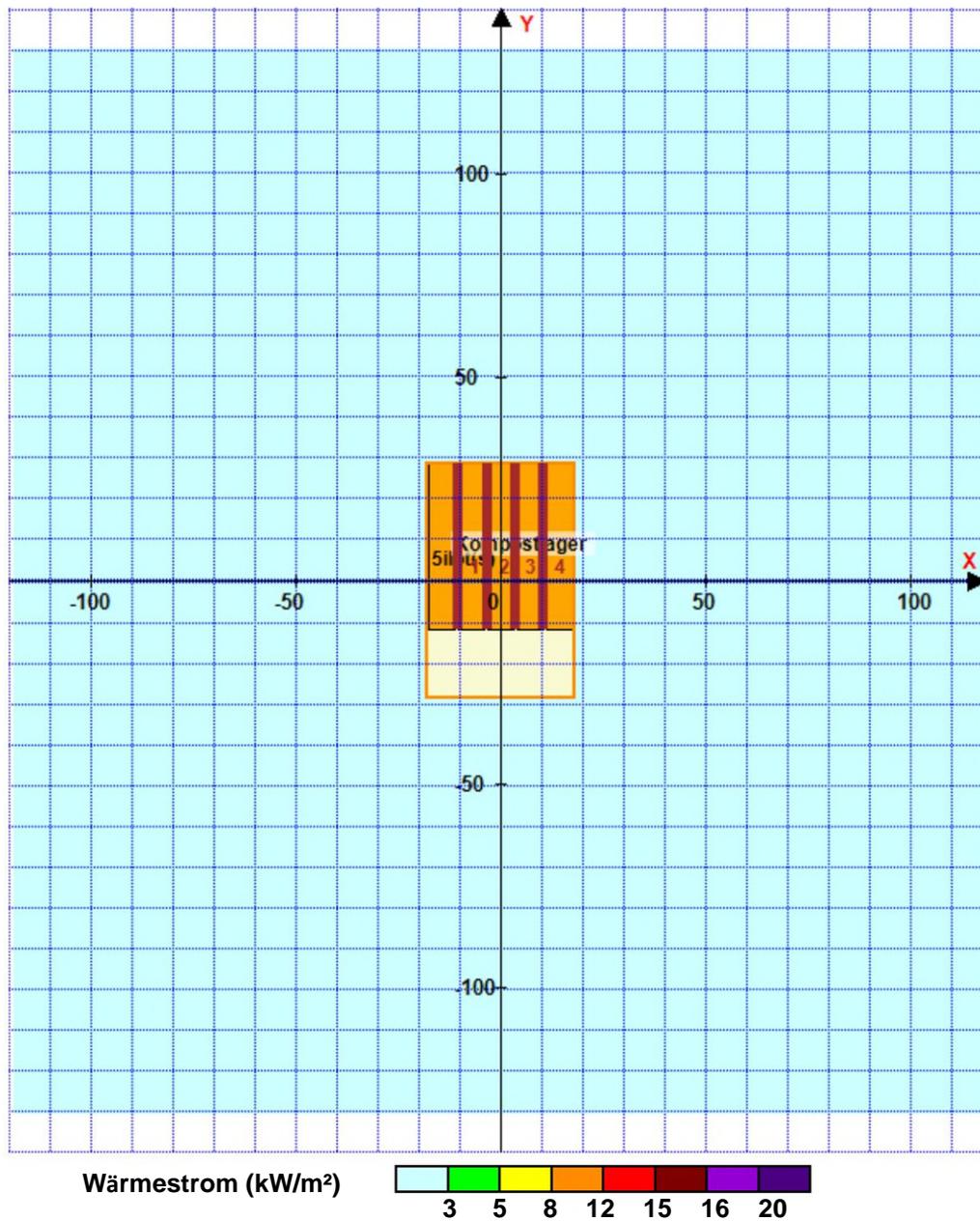
Wall n°	Höhe (m)	Koordinaten des ersten Punktes		Koordinaten des zweiten Punktes	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	6,0	-10,4	29,0	-10,4	-12,0
2	6,0	-3,3	29,0	-3,3	-12,0
3	6,0	3,4	29,0	3,4	-12,0
4	6,0	10,4	29,0	10,4	-12,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

II. Ergebnisse:

Ausbruch des Feuers in der Zelle: **Kompostlager**

Dauer des Brandes in der Zelle: Kompostlager **326,0** min

Effektdistanz der maximalen Wärmeströme



Zur Information: In der näheren Umgebung der Flamme kann die konvektive Wärmeübertragung nicht vernachlässigt werden. Daher wird empfohlen, bei kleinen Effektdistanzen zwischen 1 und 5 m eine Effektdistanz von 5 m und bei solchen zwischen 6 und 10 m eine Effektdistanz von 10 m zu wählen.

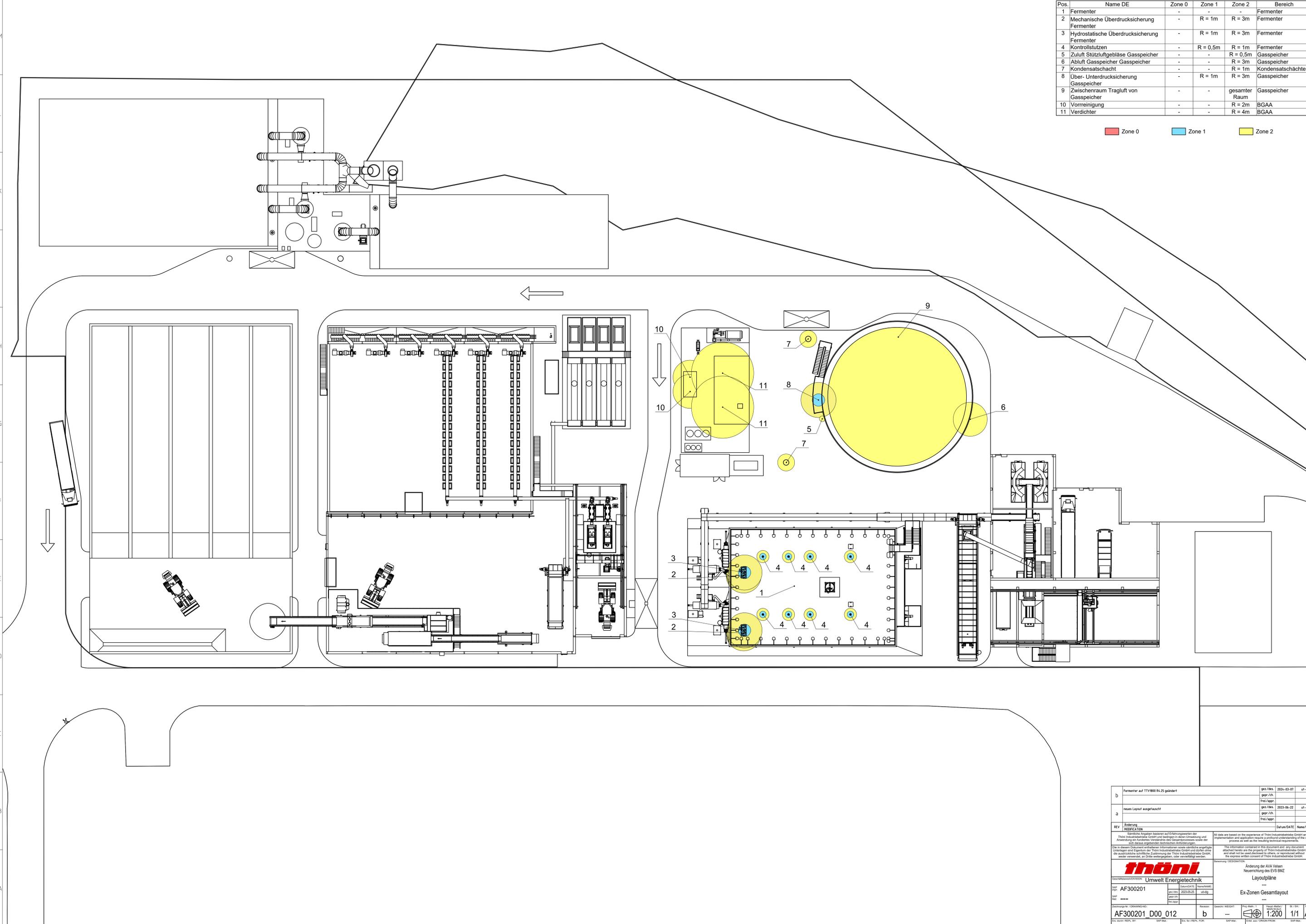
8.6 Zeichnungen

8.6.1 Ex-Zonenplan (AF300201_D00_012)

Der Plan Ex-Zonen Gesamtlayout (Zeichnungsnummer AF300201_D00_012) ist nachfolgend beigefügt.

Pos.	Name DE	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Bereich
1	Fermenter	-	-	-	Fermenter
2	Mechanische Überdrucksicherung	-	R = 1m	R = 3m	Fermenter
3	Hydrostatische Überdrucksicherung	-	R = 1m	R = 3m	Fermenter
4	Kontrollstutzen	-	R = 0,5m	R = 1m	Fermenter
5	Zuluft Stützluftgebläse Gasspeicher	-	-	R = 0,5m	Gasspeicher
6	Abluft Gasspeicher Gasspeicher	-	-	R = 3m	Gasspeicher
7	Kondensatschacht	-	-	R = 1m	Kondensatschächte
8	Über- Unterdrucksicherung	-	R = 1m	R = 3m	Gasspeicher
9	Zwischenraum Tragluft von Gasspeicher	-	-	gesamter Raum	Gasspeicher
10	Vorreinigung	-	-	R = 2m	BGAA
11	Verdichter	-	-	R = 4m	BGAA

■ Zone 0
 ■ Zone 1
 ■ Zone 2



Fermenter auf TTV800 Rk.25 geändert		gez./des.	2024-03-01	uf-dg
neuer Layout ausgetauscht		gepr./ch.		
		frei/appr.		
		gez./des.	2023-06-22	uf-dg
		gepr./ch.		
		frei/appr.		
Änderung		Datum/DATE	Name/NAME	
MODIFICATION				
Sämtliche Angaben basieren auf Erfahrungswerten der Thöni Industrietechnik GmbH und bedürfen in dieser Hinsicht einer Anwendung im kundentypischen Verständnis des Gesamtprozesses sowie der sich daraus ergebenden technischen Anforderungen.		All data are based on the experience of Thöni Industrietechnik GmbH and their implementation and application require a professional understanding of the overall process as well as the resulting technical requirements.		
Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sowie sämtliche angelegten Leistungen sind Eigentum der Thöni Industrietechnik GmbH und dürfen ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Thöni Industrietechnik GmbH weder vervielfältigt, an Dritte weitergegeben, oder sonstwie veröffentlicht werden.		The information contained in this document and any documents attached hereto are the property of Thöni Industrietechnik GmbH and shall not be used, disclosed to others, or reproduced without the express written consent of Thöni Industrietechnik GmbH.		
thöni Umwelt Energietechnik		Änderung der AUA-Vollst. Neurechtung des EVS BMZ Layoutpläne --- Ex-Zonen Gesamtlayout ---		
Projektnummer/PROJECT NO. AF300201	Revidiert/REVISED 2023-05-25	Name/NAME uf-dg		
Zeichnungs-Nr./DRAWING NO. AF300201_D00_012	Revision b	Maßstab/SCALE 1:200	Blatt/NO. 1/1	Format A0