



Stadt Achim
Eigenbetrieb Abwasserbeseitigung
Obernstraße 38

28832 Achim

P0876044 – Explosionsschutzkonzept Neubau
Energiezentrale Kläranlage Achim

Explosionsschutzkonzept

[MSC]

Verfasser:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
- Ingenieure -
Finienweg 7
28832 Achim
Telefon: 04202 / 7 58-0
Telefax: 04202 / 7 58-500
E-Mail: be@born-ermel.de
Internet: www.born-ermel.de

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Veranlassung	1
2	Gefahrenstoffe und -potentiale.....	2
3	Allgemeine Schutzmaßnahmen	5
4	Gefährdungsbeurteilung und Zoneneinstufung.....	7
4.1	Kondensatschacht	7
4.2	Gasspeicher.....	8
4.3	Gasraum	9
4.4	BHKW-Raum mit Heizkesselanlage.....	11
4.5	Gasanalyse	12
4.6	Gasfackel.....	13
4.7	Netzersatzanlage mit Kraftstofftank	14
5	Organisatorische Schutzmaßnahmen.....	15
5.1	Kennzeichnung	15
5.2	Unterweisung der Beschäftigten	15
5.3	Wartung und Instandhaltung	15
5.4	Anlagen.....	16

Anlagen

Anlage 1 – Ex-Zonenplan

1 Veranlassung

Die Dr. Born - Dr. Ermel GmbH - Ingenieure - wurde von der Stadt Achim mit den Planungsleistungen zum Neubau eines Energiezentrums am Standort der Kläranlage Achim beauftragt. Im Rahmen der Planung ist ein Explosionsschutzkonzept erforderlich, da gemäß § 3 BetrSichV i.V.m. § 6 GefStoffV die Gefahr von sich bildender gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre beurteilt sowie Maßnahmen bestimmt werden müssen, um daraus resultierende Explosionen und schadhafte Auswirkungen wirksam zu verhindern. Diese Beurteilung erfolgt im Rahmen des vorliegenden Explosionsschutzkonzepts.

Zur Inbetriebnahme der Anlage ist auf Basis des Explosionsschutzkonzeptes und unter Berücksichtigung der tatsächlichen Ausführung der Anlage ein Explosionsschutzdokument zu erstellen.

2 Gefahrenstoffe und -potentiale

Folgende Situationen und Stoffe charakterisieren die Hauptgefahren:

- Faulgase aus der Schlammfäulung
- Erdgas für den Betrieb des Heizkessels
- Dieseldieselkraftstoff für den Betrieb der Netzersatzanlage

Faulgas

Faulgas ist ein Gemisch aus mehreren Gasen. Die Zusammensetzung des Faulgases besteht in der Hauptsache etwa zu

- Methan (CH_4) 50 - 70%
- Kohlendioxid (CO_2) 30 - 50%
- Schwefelwasserstoff (H_2S) 0,1 - 0,7%

In geringen Mengen, oftmals nur in Spuren, sind auch Gase, wie Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff enthalten.

Faulgas selbst ist nicht explosionsfähig. Nur durch Mischung mit Luft kann sich ein explosionsfähiges Gasgemisch bilden. Die Explosionsgrenzen für ein Methan-Luft-Gemisch betragen:

UEG: ca. 4,4 Vol.-%

OEG: ca. 17 Vol.-%

Das Gasgemisch ist nicht explosiv wenn der Anteil an

- Sauerstoff $< 11,6 \text{ Vol\%}$ oder
- Methangehalt $> 17,0 \text{ Vol\%}$ oder
- Kohlendioxid als Inertgas $> 35,0 \text{ Vol\%}$

beträgt. Dabei kann das Gas trotzdem entzündbar sein.

Weitere physikalische Eigenschaften von Methan:

Parameter	Methan
Dichte	0,717 kg/m ³
Dichteverhältnis zu Luft	0,56
Zündtemperatur	595 °C
Temperaturklasse	T1
Explosionsgruppe	IIA
UEG	4,4 Vol.-%
OEG	17,0 Vol.-%

Brennbare Flüssigkeiten

Bei den brennbaren Flüssigkeiten besitzen vor allem Kraftstoffe und seine Bestandteile ein hohes Gefahrenpotential. Die Flüssigkeiten sind leicht flüchtig und bilden Dämpfe, die beim Einatmen sehr toxisch wirken (Gesundheitsgefahr!). Benzindämpfe sind leicht entzündlich und als Dampf/Luft-Gemisch explosionsfähig. Die Dämpfe sind wesentlich schwerer als Luft und verflüchtigen sich nicht. Die Mindestzündenergie für ein Kraftstoff-Luft-Gemisch beträgt rund 0,24 mJ.

Weitere physikalische Eigenschaften von relevanten Flüssigkeiten:

Parameter	Benzin	Diesel
Siedepunkt	30...215 °C	150...380 °C
Dichte	0,78 g/cm ³	0,8...0,91 g/cm ³
Dampfdruck (bei 20 °C)	700...900 mbar	0,4 mbar
Flammpunkt	-35 °C	55 °C
Zündtemperatur	220 °C	220 °C
Temperaturklasse	T3	T3
Explosionsgruppe	IIA	IIA
UEG	0,6 Vol.-%	0,6 Vol.-%
OEG	8,0 Vol.-%	6,5 Vol.-%

Erdgas

Der neu zu errichtende Heizkessel wird mit Erdgas aus dem öffentlichen Netz betrieben. Erdgas selbst ist nicht explosionsfähig. Nur durch Mischung mit Luft kann sich ein explosionsfähiges Gasgemisch bilden. Wesentliche Komponente des Erdgases ist Methan. Die untere Explosionsgrenze beträgt 4,4 Vol.-%. Weitere physikalische Parameter von Methan sind in der Tabelle im Bereich „Faulgas“ gelistet.

3 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Grundsätzlich können Explosionen nur dann auftreten, wenn gleichzeitig eine Zündquelle und eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln vorhanden sind. Sofern die Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre nicht sicher zu verhindern ist, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 GefStoffV zu beurteilen:

- 1) die Wahrscheinlichkeit und die Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären,
- 2) die Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins, der Aktivierung und des Wirksamwerdens von Zündquellen einschließlich elektrostatischer Entladungen und
- 3) das Ausmaß der zu erwartenden Auswirkungen von Explosionen.

Aus dieser Gefährdungsbeurteilung erfolgt die Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche (Ex-Zonen), für die Maßnahmen definiert werden müssen, um Mensch und Umwelt vor Explosionen bzw. den von ihnen ausgehenden Gefahren zu schützen. Bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen ist die folgende Rangfolge zu berücksichtigen:

1) Primäre Explosionsschutzmaßnahmen:

Verhindern der Bildung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre

2) Sekundäre Explosionsschutzmaßnahmen:

Verhindern der Entzündung von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre

3) Tertiäre Explosionsschutzmaßnahmen:

Begrenzung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß.

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt. Die Ex-Zonen werden dabei gemäß GefStoffV, Anhang 1 wie folgt definiert:

Tabelle 3-1: Zoneneinteilung explosionsgefährdeter Bereiche

Ex-Zone	Definition
Ex-Zone 0	Bereich, in dem gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
Ex-Zone 1	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.
Ex-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.

In Räumen bzw. Bereichen, die aufgrund der Gefährdungsbeurteilung als Ex-Zone eingestuft werden, kommen ausschließlich Geräte und Schutzsysteme entsprechend den Kategorien der RL 2014/34/EU zum Einsatz. Zulässig sind dabei:

- in Zone 0: Geräte der Kategorie 1,
- in Zone 1: Geräte der Kategorie 1 oder der Kategorie 2,
- in Zone 2: Geräte der Kategorie 1, der Kategorie 2 oder der Kategorie 3

Die Beurteilung der Explosionsgefahren und die Einteilung der Ex-Zonen erfolgt auf der Grundlage der TRBS 2152 mit den Teilen 1 bis 4 und der Beispielsammlung der DGUV-R 113-001 „**Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)**“.

Zur Beurteilung der Explosionsgefahr wird die Möglichkeit des Entstehens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Kapitel 0 betrachtet.

4 Gefährdungsbeurteilung und Zoneneinstufung

Generell muss im Bereich des Energiezentrums aufgrund der gehandhabten brennbaren Flüssigkeiten und/oder Faulgas mit dem Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre (g.e.A.) gerechnet werden. Im Folgenden werden die einzelnen Bereiche und Komponenten der Anlage beschrieben und die Gefahr der Möglichkeit von sich bildender gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre bewertet. Aufgrund der Bewertung erfolgt eine Einteilung in Ex-Zonen.

4.1 Kondensatschacht

Das Faulgas aus der Schlammfaulung wird über den Kondensatschacht dem Gasspeicher zugeführt. Im Kondensatschacht werden alle Entwässerungsleitungen aus dem Gassystem zusammengeführt und in einen Kondensatabscheider mit Wasserverschluss eingetaucht (Eintauchtiefe: 1.000 mm Wassersäule). Der Füllstand der Sperrwasservorlage wird messtechnisch überwacht. Überschüssiges Kondensat wird über die Kondensatpumpe abgeführt. Ebenfalls ist im Kondensatschacht ein Druckhalteventil installiert, welches das Druckniveau der Faulung vom Druckniveau des drucklosen Gasspeichers und des nachfolgenden Gassystems trennt.

Der Austritt von Faulgas aus den Kondensatleitungen ist mittels der Wasservorlage im Kondensatabscheider verhindert. Das Trockenfallen der Wasservorlage wird durch entsprechende Mess- und Regelungstechnik verhindert. Die gasführenden Leitungen sind dauerhaft technisch dicht. Die Bildung einer g. e. A. infolge von Gasdurchschlägen oder Austrocknung der Wasservorlage ist somit nicht zu erwarten. Der Kondensatschacht wird daher **keiner Ex-Zone** zugeordnet.

4.2 Gasspeicher

Für die Zwischenspeicherung des Faulgases ist ein freistehender Gasspeicher, ausgeführt als Gasspeicher mit geringem Überdruck („druckloser Gasspeicher“) mit einem Volumen von 600 m³ vorhanden.

Der Luftraum zwischen Membran und Stahlummantelung ist **Ex-Zone 1**. Der Nahbereich (0,5 m) um Öffnungen vom Luftraum zur Atmosphäre ist **Ex-Zone 2**.

Drucklose Gasbehälter müssen innerhalb festgelegter Druckgrenzen betrieben werden. Eine Sicherheitseinrichtung führt bei Überdruck zum Ablassen des Faulgases ins Freie. Der Bereich 1 m um Austrittsöffnungen und Ausblaseleitungen zum Gasraum (Über- /Unterdrucksicherung) ist **Ex-Zone 1** zuzuordnen. Weitere 2 m um die Austrittsöffnungen sind **Ex-Zone 2**.

Innerhalb des Gasraums ist ein Eindringen von Luftsauerstoff, z.B. beim Ansprechen der Unterdrucksicherung und/oder Leckagen in der Gasspeichermembran nicht auszuschließen. Daher ist der Gasraum sowie das anschließende Gassystem **Ex-Zone 1**.

Ex-Zonen Gasspeicher			
Abstand / Bereich	Merkmale / Voraussetzung	Ex-Zone	Bemerkung
Gasraum und nachfolgendes druckloses Gassystem	Eindringen von Luft durch Unterdrucksicherung und/oder Leckagen in der Membran	1	
bis 1 m um Austrittsöffnung der Ablassventile	Ansprechen des Überdruckventils, Ablassen des Faulgases ins Freie	1	
1 bis 3 m um Austrittsöffnung der Ablassventile	wie zuvor	2	
Luftraum zwischen Membran und Mantel		1	
0,5 m um Öffnungen zum Luftraum zwischen Membran und Mantel	z. B. Dachmannloch oder Zugangstür zum Luftraum	2	
5 m um den Speicher	Schutzzone	keine	<i>Lagerung leicht entzündlicher Stoffe verboten, offenes Feuer verboten!</i>

4.3 Gasraum

Vor der Verwertung des Faulgases im BHKW wird das Gas mittels Trocknung und Filtration aufbereitet. Die Aggregate zur Gasaufbereitung, d. h. die Aktivkohlefilter sowie Wärmetauscher und Gasverdichter sind im Gasraum aufgestellt. Der Gasraum wird über einen ex-geschützten Wandventilator technisch gelüftet. Des Weiteren ist ein Gaswarnsensor für Methan installiert. Bei Voralarm (20 % UEG) wird der Wandventilator eingeschaltet und es erfolgt eine optisch und akustische Warnmeldung im Raum selbst sowie außen am Zugang zum Raum. Bei Hauptalarm (40 % UEG) wird eine weitere Meldung an das Prozessleitsystem generiert. Ebenso erfolgt eine Abschaltung der BHKW-Module.

Die faulgasführenden Leitungen und Anlagenteile sind dauerhaft technisch dicht, sodass beim bestimmungsmäßigen Gebrauch das Entstehen einer g.e.A. durch Austreten von Faulgas nicht zu befürchten ist. Kugelhähne als Probenahmeeinrichtungen sind mit Blindstopfen versehen.

Die Aktivkohle des Aktivkohlefilters wird nicht im laufenden Betrieb entnommen oder zugeführt. Beim Wechsel des Filtermaterials werden die Herstellerangaben einschließlich vorhergehender Inertisierung eingehalten. Die Luftzufuhr zum Aktivkohlefilter wird geeignet gesteuert und überwacht. Die Anlage ist technisch dicht in Kombination mit wiederkehrender Prüfung der Dichtheit nach Wechsel der Filter.

Die Gasverdichter erzeugen einen maximalen Überdruck von rd. 80 mbar und sind ebenfalls technisch dicht. Mögliche Freisetzungen werden durch die Gaswarnanlage automatisch erkannt und durch die technische Lüftung beseitigt. Somit ist der Nahbereich (0,5 m) um die Gasverdichter **Ex-Zone 2**. Der übrige Raum ist aufgrund der zuvor beschriebenen Maßnahmen **keine Ex-Zone**.

Zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit der Aktivkohlefiltration ist ein Sauerstoffgehalt von rd. 0,5 % im Faulgas erforderlich. Um diesen sicherstellen zu können, kann Luft über eine Membranventilpumpe in die Faulgasleitung vor den Aktivkohlefiltern eingebracht werden. Die Einstellung der Luftmenge erfolgt über einen Schwebekörperdurchflussmesser. Die Sauerstoffkonzentration im Faulgas wird vor der Luftzugabe, zwischen den Aktivkohlefiltern und nach den Aktivkohlefiltern gemessen. Bei Überschreitung eines Sauerstoffgehalts von 3 Vol.-% erfolgt eine Abschaltung aller Gasverbraucher und eine Meldung im Leitsystem. Das Gasleitungssystem ist ab der ersten Messstelle für den Sauerstoffgehalt somit **keine Ex-Zone** mehr.

Ex-Zonen Gasraum			
Abstand / Bereich	Merkmale / Voraussetzung	Ex-Zone	Bemerkung
0,5 m um Gasverdichter	Gaswarnanlage, technische Lüftung	2	
Übriger Raum	Gasleitungen auf Dauer technisch dicht, keine Entnahme von Aktivkohle im Betrieb, wiederkehrende Prüfung auf Dichtheit	keine	
Gassystem, ab erster Messstelle für Sauerstoffgehalt	Abschaltung aller Gasverbraucher bei einem Sauerstoffgehalt > 3 Vol.-%	keine	

Hinweis:

Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme ist dennoch der gesamte Gasraum für eine Ex-Zone 1 ausgerüstet.

4.4 BHKW-Raum mit Heizkesselanlage

Die energetische Nutzung des Faulgases findet in zwei gekapselten BHKW-Modulen statt, die samt Nebenaggregaten im BHKW-Raum aufgestellt sind. Die Verbrennungsluft wird aus den Modulen direkt aus dem Aufstellungsraum abgesaugt, die Nachströmung erfolgt über Lüftungsöffnungen. Die Abluft der Module wird direkt ins Freie geblasen oder im Winterbetrieb per Umluftklappe zur Beheizung des Raumes genutzt. Ebenfalls im Raum mit aufgestellt ist die Heizkesselanlage, welche wahlweise über Faulgas oder Erdgas betrieben werden kann.

Weiterhin befindet sich im BHKW-Raum die Luftdosierung für den Betrieb der Aktivkohlefilter im Gasraum. Durch den Einsatz einer Rückströmsicherung ist ein zurückdrücken von Faulgas in den BHKW-Raum sicher verhindert.

Aufstellungsräume für Faulgas betriebene Maschinen sind keine Ex-Zone. Die Bildung einer g.e.A. außerhalb der Maschinen wird durch die Art ihrer Konstruktion verhindert. Die gasführenden Leitungen sind dauerhaft technisch dicht. Der BHKW-Raum wird **keiner Ex-Zone** zugeordnet.

4.5 Gasanalyse

Das Gasanalysegerät ist mit im BHKW-Raum installiert und entnimmt intervallweise Proben zur Messung der Faulgaszusammensetzung aus der Gasleitung. Das Analysegerät ist technisch dicht. Nach der Analyse wird das Gas über eine Schlauchleitung in den Außenbereich abgeleitet. Der Nahbereich (0,5 m) um die Ableitöffnung ist **Ex-Zone 2**.

Ex-Zonen Gasanalyse			
Abstand / Bereich	Merkmale / Voraussetzung	Ex-Zone	Bemerkung
Auslass Gasanalyse, Nahbereich (0,5 m)	Ablassen von geringen Mengen Faul	2	

4.6 Gasfackel

Die Gasfackel dient zur Verbrennung von überschüssigem Faulgas, welches nicht durch die BHKW-Module oder die Heizkesselanlage verwertet werden kann.

Folgende Vorschriften gelten für die Lage der Mündung der Gasfackel:

- Mindestens 4 m über dem Boden
- Mindestabstand von 5 m zu Bauwerken, Verkehrswegen und Lagerung von brennbaren Stoffen (Schutzzone)
- Errichtung außerhalb definierter Ex-Zonen

Das Ausströmen von Gas in die Umgebung bei nicht brennender Flamme wird durch eine automatische Absperreinrichtung gekoppelt mit einer selbsttätig wirkenden Zündeinrichtung und Flammenüberwachung verhindert (Zündautomat). In der Gasleitung vor der Fackel befindet sich eine geeignete Flammendurchschlagssicherung. Der Bereich der Gasfackel wird **keiner Ex-Zone** zugeordnet.

4.7 Netzersatzanlage mit Kraftstofftank

Für den Betrieb bei Netzausfall ist eine dieselbetriebene Netzersatzanlage in einem eigenen Aufstellungsraum vorgesehen. Die Vorhaltung des Dieselkraftstoffs erfolgt in einem außen aufgestellten Kraftstofftank mit einem Fassungsvermögen von rd. 10.000 Litern.

Die Temperatur des Kraftstoffs liegt ganzjährig hinreichend unterhalb des Flammpunktes von Dieselkraftstoff von 55 °C, so dass die Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre vermieden wird. Es liegt im Bereich der Netzersatzanlage **keine Ex-Zone** vor.

5 Organisatorische Schutzmaßnahmen

5.1 Kennzeichnung

Explosionsgefährdete Bereiche werden mit den folgenden Warnzeichen und Verbotsschildern gemäß ASR A1.3 gekennzeichnet:



Warnung vor
explosionsfähiger Atmosphäre
(D-W021)



Feuer, offenes Licht und
Rauchen verboten (P003)



Zutritt für Unbefugte
verboten (D-P006)

Die Warnzeichen und Verbotsschilder entsprechen den Vorgaben der ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ sowie der Richtlinie 92/58/EWG, Anhang II „Mindestvorschriften für die Sicherheits- und/oder Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ mit Änderungen gemäß Richtlinie 2014/27/EU.

5.2 Unterweisung der Beschäftigten

Die in der Anlage beschäftigten Personen und Mitarbeiter werden über die bestehenden Explosionsgefahren und die vorhandenen Schutzmaßnahmen informiert.

Die Unterweisungen erfolgen vor Aufnahme der Tätigkeit sowie bei Änderungen der Arbeitsmittel oder der Verfahren und werden regelmäßig wiederholt.

5.3 Wartung und Instandhaltung

Alle Instandhaltungsarbeiten, von denen der Explosionsschutz der Anlage abhängt, werden ausschließlich durch unterwiesenes Fachpersonal durchgeführt.

Bei Instandhaltungsarbeiten, insbesondere bei Schweiß- und Schneidarbeiten, wird das Arbeitsfreigabesystem angewendet, d. h. die Arbeiten sind von der für den Betrieb

verantwortlichen Person schriftlich zu genehmigen. Im Erlaubnisschein werden alle notwendigen Vorkehrungen für die zu genehmigenden Arbeiten festgehalten.

Bei Instandsetzungsarbeiten mit Zündgefahren in explosionsgefährdeten Bereichen oder in Bereichen, in denen durch die Arbeiten gefährliche explosionsfähige Atmosphäre entstehen kann, sind ggf. zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich. Diese werden durch eine auf den Einzelfall bezogene Gefährdungsbeurteilung ermittelt.

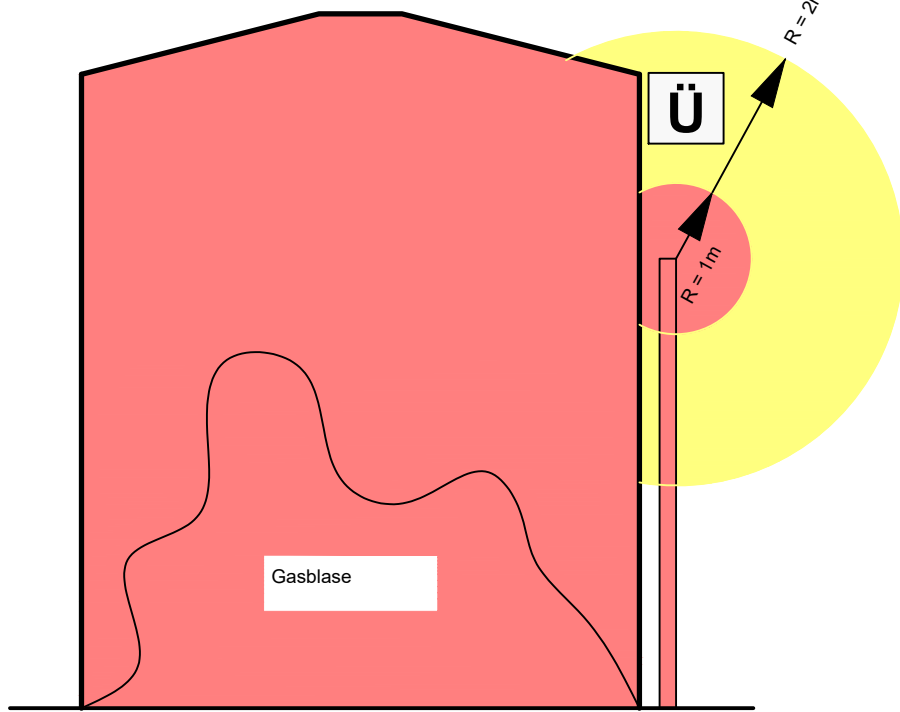
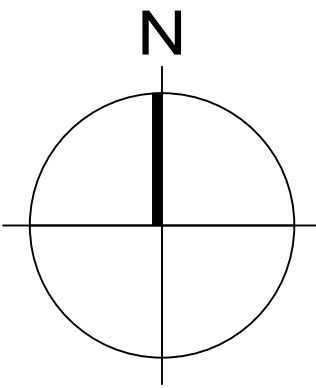
5.4 Anlagen

Anlage 1: Ex-Zonenplan

Aufgestellt:	Dr. Born - Dr. Ermel GmbH Achim, den 22.07.2024	MSC
Geprüft:	Achim, den 24.07.2024	FG

Anlage 1

Ex-Zonenplan



Schnittschema
Gasspeicher M. 1:200

Legende

- Ex-Zone 0** umfasst Bereiche, in denen eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.
- Ex-Zone 1** umfasst Bereiche, in denen sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.
- Ex-Zone 2** umfasst Bereiche, in denen sich bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig bilden kann.
- Schutzzone** Lagerung leicht entzündlicher Stoffe verboten, offenes Feuer verboten.
- Gassensor** Die Gassensoren kontrollieren die ex-gefährdeten Bereiche in Bezug auf Methankonzentration.
- Über- und Unterdrucksicherung** Bei Ansprechen der Sicherung wird bei Überdruck Faulgas ins Freie geblasen.

Hinweis

Für Arbeiten im Ex-Bereich sind zu beachten:
- Betriebsanweisung
- Dienstanweisung



Alle ex-gefährdeten Bereiche sind mit Warnzeichen D-W021 und Verbotsschildern P002 und D-P006 nach ASR A1.3 zu kennzeichnen.



Ex-Zonen Gasspeicher			
Abstand / Bereich	Merkmale / Voraussetzung	Ex-Zone	Bemerkung
Gasraum und nachfolgendes druckloses Gassystem	Eindringen von Luft durch Unterdrucksicherung und/oder Leckagen in der Membran	1	
bis 1 m um Austrittsöffnung der Ablassventile	Ansprechen des Überdruckventils, Ablassen des Faulgases ins Freie	1	
1 bis 3 m um Austrittsöffnung der Ablassventile	wie zuvor	2	
Luftaum zwischen Membran und Mantel		1	
0,5 m um Öffnungen zum Luftaum zwischen Membran und Mantel	z. B. Dachmännloch oder Zugangstür zum Luftaum	2	
5 m um den Speicher	Schutzzone	keine	Lagerung leicht entzündlicher Stoffe verboten, offenes Feuer verboten!

Ex-Zonen Gasraum			
Abstand / Bereich	Merkmale / Voraussetzung	Ex-Zone	Bemerkung
0,5 m um Gasverdichter	Gaswananlage, technische Lüftung	2	
Übriger Raum	Gasleitungen auf Dauer technisch dicht, keine Entnahme von Aktivkohle im Betrieb, wiederkehrende Prüfung auf Dichtheit	keine	
Gasystem, ab erster Messstelle für Sauerstoffgehalt	Abschaltung aller Gasverbräucher bei einem Sauerstoffgehalt > 3 Vol.-%	keine	

Ex-Zonen Gasanalyse			
Abstand / Bereich	Merkmale / Voraussetzung	Ex-Zone	Bemerkung
Auslass Gasanalyse, Nahbereich (0,5 m)	Ablassen von geringen Mengen Faul	2	

0 1 2 3 4 5 7,50 10 m

1 : 100

Alle Angaben und Maße sind am Bau zu prüfen!

Baunull = OKG 8.10 m NHN, Koordinaten nach UTM

Index	Änderung	gez. / bearb.	geprüft
			Datum

Stadt Achim
Oberstraße 38
28832 Achim

Tel. 04202-9160-0
Fax. 04202-9160-299

Projekt
Neubau Energiezentrum KA Achim

Darstellung
Lageplan Ex-Zonen

Leistungsphase
Ausführungsplanung

BORN ERMEL Ingenieure

Maßstab	gez.	Datum	Name
1:100	24.11.2024	BRB	
	24.11.2024	MSC	
	25.11.2024	AR	

Dien: siehe linken Planrand
Zeichnungs-Nr.
876042 -05- L-007

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH
Friedenweg 7 - 28832 Achim
Tel. (04202) 758-0 Fax (04202) 758-500
achim@born-ermel.de www.born-ermel.de