BAUER Resources GmbH
Bereich Bauer Umwelt
BAUER-Straße 1

86529 Schrobenhausen



Explosionsschutzdokument

gemäß § 6 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

Dieses Explosionsschutzdokument erfüllt die Anforderungen aus § 6 GefStoffV und beinhaltet nachfolgend aufgeführte wesentliche Darlegungen des explosionsgefährdeten Bereichs:

- Dieses Dokument ermittelt die Explosionsgefährdungen.
- Weiterhin werden in diesem Dokument angemessene Vorkehrungen festgelegt, um die Ziele des Explosionsschutzes zu erreichen.
  Diese Vorkehrung sind technische und organisatorische Maßnahmen. Zu diesen zählt auch die Pflicht des Betreibers, die Mitarbeiter bezüglich des Explosionsschutzes ausreichend und angemessen zu unterweisen.
- Entsprechend Anhang 1, Nummer 1, 1.7 der GefStoffV wird die Anlage in Explosionsschutzzonen unterteilt. In diesen Bereichen gelten die Mindestvorschriften zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten, die durch gefährliche explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können gemäß Anhang 1, Nummer 1, 1.6 der GefStoffV.
  Diese Mindestvorschriften gelten außerdem für Einrichtungen und Anlagen in nicht explosionsgefährdeten Bereichen, die aber für den explosionssicheren Betrieb von Arbeitsmitteln in explosionsgefährdeten Bereichen erforderlich sind. Diese Einrichtungen werden gegebenenfalls im Dokument genannt.

Die Anlagen dieses Explosionsschutzdokumentes enthalten weiterführende Angaben zu den Unterlagen (Zeichnungen, Beschreibungen, Checklisten etc.), die zur Betrachtung der Explosionsgefährdung und zur Auswahl der vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen verwendet wurden.

Die durchgeführte Betrachtung ergab, dass zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine Explosionsgefahr bei Einhaltung und Umsetzung der vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen gemäß diesem Explosionsschutzdokument auszuschließen ist.

Revision: 5 **Datum: 11.11.2026**

Verantwortliche: Torsten Gutsche

Arbeitgeber/ges. Vertreter

Inhalt

1 Überprüfungs- und Änderungshistorie 3
2 Standort 4
3 Kurzbeschreibung der Gesamtanlage 4
4 Anlagenübersicht – relevante Anlagenteile 5
5 Hinweise zum Explosionsschutzdokument 6
6 Stoffdaten 7
6.1 Brennbare bzw. entzündbare Stoffe 7
6.1.1 Sondierung der brennbaren/entzündbaren Stoffe 7
6.2 Brennbare Stäube 10
7 Horizontalfilterbrunnen (HFB25) 11
7.1 Kurzbeschreibung der Anlage und bauliche Rahmenbedingungen 11
7.2 im Einsatz befindliche Stoffe 12
7.3 Identifikation möglicher Freisetzungsquellen einer g.e.A. 12
7.4 Ex-Zoneneinteilung, Maßnahmen zum Explosionsschutz 12
7.4.1 Umgebung der Anlagenteile, Horizontalfilterbrunnen (HFB25) 12
7.4.2 Inneres der Anlagenteile, Horizontalfilterbrunnen (HFB25) 13
7.5 Zündquellenbewertung 14
8 Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht 15
8.1 Kurzbeschreibung der Anlage und bauliche Rahmenbedingungen 15
8.2 im Einsatz befindliche Stoffe 15
8.3 Identifikation möglicher Freisetzungsquellen einer g.e.A. 15
8.4 Ex-Zoneneinteilung, Maßnahmen zum Explosionsschutz 16
8.4.1 Umgebung der Anlagenteile, Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht 16
8.4.2 Inneres der Anlagenteile, Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht 17
8.5 Zündquellenbewertung 18
9 Horizontalstripper 19
10 Beschreibung des Explosionsschutzkonzeptes 20
10.1 Technische Maßnahmen 20
10.1.1 Primäre Explosionsschutzmaßnahmen (Vermeiden oder Einschränken) 20
10.1.2 Sekundäre Schutzmaßnahmen (Vermeiden von Zündquellen) 20
10.1.3 Tertiäre Schutzmaßnahmen (konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen) 20
10.2 organisatorische Maßnahmen für die explosionsgefährdeten Bereiche 21
10.2.1 allgemeine organisatorische Maßnahmen 21
10.3 Prüffristen und Prüfzuständigkeiten der wiederkehrenden Prüfungen 22
11 Anlagen 23

1 Überprüfungs- und Änderungshistorie

Das Explosionsschutzdokument ist spätestens alle 3 Jahre zu überprüfen (§7 Absatz 7 GefStoffV). Sofern sich in der Zwischenzeit Anlagen- oder Prozessänderungen ergeben, die für den Explosionsschutz von Relevanz sind, so ist das Explosionsschutzdokument zu überarbeiten.

Rev.	Datum	Änderung, Überprüfung, Bemerkungen
1	27.06.2023	Anpassung des Ex-Schutz-Dokumentes vor Erst-Inbetriebnahme im Rahmen nochmaliger Verifizierung von Risiken und Maßnahmen
2	17.07.2023	Kapitel 11 – „Anlagen“ angepasst
3	02.07.2025	An der GWRA wurden prozesstechnische Veränderungen vorgenommen und ausgewählte Anlagenteile wie Horizontalstripper und die katalytische Abluftbehandlung inaktiv geschaltet. Folglich ist eine Anpassung des Ex-Schutz-Dokumentes, reduziert um betreffende inaktive Teile, notwendig. Die Einbeziehung der Horizontalstripper in den Explosionsschutz und die daran gekoppelte Betrachtung von g.e.A. in der Abluft der Horizontalstripper entfällt zum jetzigen Zeitpunkt – das Kapitel 9 entfällt somit. Zusätzlich wurde die Kurzbeschreibung der Gesamtanlage (Kapitel 3) angepasst.
4	14.09.2026	Brunnenpumpe WH1AP102 und zugehörige Niveaumessung WH1IL104 im Übergabeschacht (SIL 2 Abschaltung) aus dem Explosionsschutzdokument entfernt. Im Übergabeschacht sind nur eine Brunnenpumpe und eine Niveaumessung mit SIL-2 Abschaltung verbaut und aktiv.
5	11.11.2026	Die Wiederholungsprüfung nach BetrSichV (Anh. 2, Abschn. 3, Nr. 5.2) fand am 25.08.2026 statt und wurde erfolgreich bestanden. Im Zuge der Anpassung der Dokumentation an den IST-Zustand der Anlage sind auf Kundenwunsch nachträglich lediglich noch formale Anpassungen am Ex-Schutz-Dokument eingepflegt, ohne jedoch die hier beschriebenen Ex-Schutz-Maßnahmen zu verändern.

2 Standort

ÖGP SOW Böhlen
Fa. BAUER Resources
S71 zwischen Olefinstraße und Werkstraße
04564 Böhlen

3 Kurzbeschreibung der Gesamtanlage

Vom vorhandenen Horizontalfilterbrunnen (HFB25) wird das zu behandelnde Grundwasser am Standort der GWRA zunächst in einen unterirdischen Schacht mit eingebautem Ölabscheider (Koaleszenzabscheider) eingeleitet. Von dort aus fließt das Grundwasser in freiem Überlauf in einen weiteren unterirdischen Schacht, dem sogenannten Übergabeschacht.
Aus dem Übergabeschacht WH1AT101 erfolgt die Entnahme des in der GWRA zu behandelnden Grundwassers. Dazu ist im Übergabeschacht eine Brunnenpumpe mit zugehöriger Niveauüberwachung-/steuerung eingebaut. Zusätzliche Grenzstandsonden im Übergabeschacht dienen der Abschaltung der Fördereinheiten aus dem vorgelagerten HFB25. In der GWRA wird das Grundwasser aus dem Übergabeschacht in geschlossener Leitungsführung über 2 Stk. Sandfilter (SF1AF101/201) und anschließend über insgesamt 4 in Reihe geschaltete Wasseraktivkohlefilter (WA1AF101/201/301/401) geführt. Die Abreinigung von Schadstoffen aus dem Grundwasser erfolgt somit maßgeblich mittels der Wasseraktivkohle, bevor das gereinigte Grundwasser abschließend in den Ablauf/Kanal übergeben wird.
Für die Rückspülung der Sandfilter wird bei Bedarf gereinigtes Wasser in das Reinwasserbecken RW1AT101 eingeleitet. Verbrauchtes Rückspülwasser wird zunächst in den Rückspülwassersammeltank SB1AT101 eingeleitet und sich dort absetzender Schlamm zyklisch in den Schlammbehälter SB1AT201 überführt. Klarphase wird aus beiden Behältern zyklisch zurück in den Übergabeschacht eingeleitet.

4 Anlagenübersicht – relevante Anlagenteile

Die hinsichtlich Explosionsschutz identifizierten und zu betrachtenden Anlagenteile sind in der folgenden Übersicht dargestellt. Alle anderen Anlagenteile gelten als nicht relevant, wenn die getroffenen Maßnahmen eingehalten sind.

Betriebsbereich	**Bezug im Explosionsschutz-dokument**	**brennbare Stoffe**	**Bemerkungen**
Horizontalfilterbrunnen HFB25 (Stahlbetonsenkschacht aus Bestand)	Kapitel 7 Seite 11	Gase und Dämpfe leichtflüchtiger Stoffe	brennbare, leichtflüchtige Stoffe liegen anteilig in kontaminiertem Grundwasser vor und können mit Luft explosive Gemische bilden
Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht	Kapitel 8 Seite 15	Gase und Dämpfe leichtflüchtiger Stoffe	brennbare, leichtflüchtige Stoffe liegen anteilig in kontaminiertem Grundwasser vor und können mit Luft explosive Gemische bilden
Reserve			

5 Hinweise zum Explosionsschutzdokument

Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wird im Rahmen dieses Explosionsschutzdokumentes auf Erläuterungen zu Begrifflichkeiten und Grundlagen im Explosionsschutz verzichtet. Diesbezüglich wird auf die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen, die technischen Regeln zum Explosionsschutz und die normativen Regelungen verwiesen.

Folgende Begrifflichkeiten finden in diesem Dokument verstärkt Anwendung und werden an dieser Stelle nur kurz erläutert:

explosionsfähige Atmosphäre	TRBS 2152: Explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen, in dem sich ein Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt. Als atmosphärische Bedingungen im Sinne dieser Technischen Regel gelten Gesamtdrücke von 0,8 bar bis 1,1 bar und Gemischtemperaturen von -20 °C bis +60 °C.
gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g.e.A.)	TRBS 2152: Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre ist eine explosionsfähige Atmosphäre, die in einer solchen Menge (gefahrdrohende Menge) auftritt, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Aufrechterhaltung des Schutzes von Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten oder Dritter erforderlich werden.
Ex-Zone 0	TRBS 2152: 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	TRBS 2152: 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	TRBS 2152: Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt. kurzzeitig = **selten**

In Analogie zum „Gas-Ex-Bereich“ sind im Staub-Ex-Bereich die Ex-Zonen 20/21/22 festgelegt.

Die **fett** markierten Begriffe werden in diesem Dokument bewusst verwendet, um die Auftretenswahrscheinlichkeit einer g.e.A. zu bewerten. Die Rechtsgrundlagen zum Explosionsschutz geben dazu keine konkreten Zahlen an. Zur Orientierung kann jedoch die folgende Tabelle herangezogen werden (kann auch auf Staub-Ex-Zonen 20/21/22 übertragen werden):

Gefährdungsgrad	Intervall des Auftretens der Gemische (jährlich)	Intervall des Auftretens der Gemische (differenziert)	Verweilzeit der Gemische
Zone 0	Höher als bei Zone 1, z. B. über 1.000 mal	Höher als bei Zone 1, z. B. über 3 mal/Tag	Länger als bei Zone 1
Zone 1	≥ 10 mal; < 1.000 mal	≥ 1 mal /Monat; < 3 mal/Tag	Länger als 0,5 Stunden bis 10 Stunden
Zone 2	≥ 1 mal; < 10 mal	≥ 1 mal/Jahr; < 1 mal /Monat	Kürzer als 0,5 Stunden

Quelle: Mitteilung Nr. 1/2003 Gefährdungsbeurteilung Explosionsschutz und Explosionsschutzdokument, Landesinstitut für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Freistaat Sachsen

6 Stoffdaten

Bei der zu betrachtenden Anlage handelt es sich um eine Grundwasserreinigungsanlage (GWRA), in der kontaminiertes Grundwasser von Schadstoffen befreit wird. Die folgend aufgeführten Stoffe werden auf der Anlage nicht für sich allein als Einzelmedium geführt, sondern liegen in unterschiedlichen Konzentrationen im zu behandelnden Grundwasser vor. Von den genannten Einzelstoffen geht grundsätzlich eine Entzündbarkeit aus bzw. können deren Dämpfe in Verbindung mit Luft explosive Gemische bilden.

6.1 Brennbare bzw. entzündbare Stoffe

lfd. Nr.	Medium CAS-Nr.	Lager-klasse	Ein-stufung CLP (Entzündlichkeit)	Flamm-punkt [°C]	UEG [Vol%] [g/m³]	OEG [Vol%] [g/m³]	Zünd-temp. [°C]	Tmp.-kl.	Expl.-grp.
01	Benzol SDB vom 23.01.2023		H225	-11	1,2 39	8,6 280	555	T1	IIA
02	Toluol SDB vom 23.01.2023		H225	6	1 39	7,8 300	535	T1	IIA
03	Ethylbenzol SDB vom 23.01.2023		H225	23	1 43	7,8 340	430	T2	IIA-B
04	Xylol, Isomerengemisch SDB vom 12.04.2023		H226	25	0,7-0,9	7,8-8,1	465	T1	IIA
05	MTBE SDB vom 23.01.2023		H225	-28	1,6 58	8,4 310	435	T1	IIA
06	Phenol* SDB vom 23.01.2023			72	1,3 50	9,5 370	595	T1	IIA
07	Naphthalin* SDB vom 23.01.2023		H228	80	0,9 48	5,9 315	540	T1	IIA
08	Methan SDB vom 23.01.2023		H220	N/A	4,4 29	17 113	595	T1	IIA
09	n-Hexan** SDB vom 03.02.2023		H225	<-20	1 35	8,9 319	230	T3	IIA
10	H_2S SDB vom 16.02.2023		H220	N/A	3,9 55	50,2 711	270	T3	IIB

Tabelle 6-1

**Stellvertretend für die Gruppe der Phenole und PAK sind die beiden Einzelstoffe Phenol und Naphthalin erfasst*
***Für die Gruppe der MKW wurde mit n-Hexan ein leichtflüchtiger Kohlenwasserstoff aus der Gruppe der C5 bis C9 Kohlenwasserstoffe angenommen*

6.1.1 Sondierung der brennbaren/entzündbaren Stoffe

Die unter 6.1 genannten Stoffe liegen in unterschiedlichen Anteilen zumeist in flüssiger Form im Grundwasser vor oder aber sind als Gase in gelöster Form vorhanden. Beim Heben des kontaminierten Grundwassers an die Oberfläche verändern sich die Umgebungsbedingungen, so dass Emissionen in die Atmosphäre je nach Stoffeigenschaft leicht möglich sind.

Anhand der Anlagendimension und der bekannten Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser wird folgend ermittelt welche dieser Stoffe grundsätzlich für die Bewertung der Explosionsgefahren relevant sind.

a. Anlagendimension:

durchschnittlicher Grundwasser-Volumenstrom:	3 m³/h
maximaler Grundwasser-Volumenstrom:	4,5 m³/h
durchschnittliche Zulauftemperatur des Grundwassers	15 °C

b. Schadstoffkonzentrationen im Wasser und deren Anteile in der Gasphase

Die folgende Tabelle 6-1 listet die für die Bewertung der GWRA zugrunde gelegten Konzentrationen an Einzelschadstoffen im Rohwasser, bei denen gemäß Sicherheitsdatenblatt bzw. gemäß ihrer Eigenschaften zunächst das Potential zur Bildung von g. e. A. gegeben ist.
Auf Grundlage des Gesetzes von Henry wurde idealisiert für die Einzel-Konzentrationen an Benzol, MTBE und Schwefelwasserstoff im „Lösungsmittel Wasser" der korrespondierende Partialdruck des Schadstoffes in der Gasphase rechnerisch ermittelt (15 °C, 1 bar). Der Partialdruck diente wiederum der Umrechnung in die Konzentration des Schadstoffes in der Gasphase. Diese Konzentration wurde in Bezug zur UEG (unteren Explosionsgrenze) des jeweiligen Stoffes gesetzt und letztlich als prozentualer Anteil an der UEG ermittelt.

Für Methan erfolgte gemäß Tabelle 6-3 die Annahme, dass die im Grundwasser vorhandenen Konzentrationen mit Verlassen des Volumenstromes aus dem quasi-geschlossenen HFB25-System und Eintritt in Koaleszenzabscheider/Übergabeschacht vollständig in die Gasphase über gehen. Grund dafür ist die Tatsache, dass im Vergleich zu BTEX/Benzol die Henry-Konstante von Methan in etwa um das Hundertfache kleiner ist. Verglichen mit MTBE sogar um das 1000-fache. Das heißt, die Löslichkeit von Methan in Wasser ist deutlich geringer als für die anderen Stoffe.

Schadstoff	durchschnittl. zu erwartende Konz. im Rohwasser bei durchschnittl. Volumenstrom von 3 m³/h	% UEG in der Gasphase (durchschnittl. Konz.)	maximal zu erwartende Konz. im Rohwasser bei max. Volumenstrom von 4,5 m³/h	% UEG in der Gasphase (max. Konz.)
BTEX (Benzol)*	140.000 µg/l	56,6 %	357.000 µg/l	144,4 %
MTBE	1.100 µg/l	~ 0 %	1.500 µg/l	~ 0 %
Schwefel-wasserstoff (Sulfid)**	6 mg/l	~4 %	30 mg/l	~21 %
Phenolindex	7,3 mg/l	aufgrund Flammpunkt-temperatur nicht relevant	17 mg/l	aufgrund Flammpunkt-temperatur nicht relevant
Phenole	3.420 µg/l		6.400 µg/l	
Alkylphenole	13.050 µg/l		21.700 µg/l	
PAK (ohne Naphthalin)	0,13 µg/l		1,27 µg/l	
Naphthalin	1,04 µg/l		2,4 µg/l	

Tabelle 6-2

**Die Anteile an Toluol, Ethylbenzol und Xylol sind vergleichsweise gering, so dass vereinfacht die BTEX-Gesamt-Konzentration der Benzol-Konzentration gleichgesetzt wird.*

***Gemäß den Analysen des AG wurde die Konzentration an Sulfid-Ionen im Rohwasser bestimmt. Der Anteil an gelöstem Schwefelwasserstoff (H2S), der potenziell aus dem Rohwasser ausgasen kann, ist u.a. pH-abhängig. Der pH-Wert des Rohwassers liegt in etwa bei pH 7. Hier ist anzunehmen, dass der Anteil des gelösten Schwefelwasserstoffes in etwa dem Anteil der Summe der Sulfid-Ionen (HS- und S2-) gleichzusetzen ist. Der theo. Anteil von H2S in der Gasphase wurde ebenfalls auf Grundlage des Gesetzes von Henry ermittelt.*

durchschnittl. Volumenstrom aus dem HFB25 in Koaleszenz-abscheider/ Übergabe-schacht	durchschnittl. Methan-Konzentration Flüssigphase	Gesamt-menge Methan pro Stunde	Anteil Methan in Gasphase Koaleszenz-abscheider Annahme: 80% des Methan entweichen hier in 2 m³ Gasraum	Anteil Methan in Gasphase Übergabe-schacht Annahme: 20% des Methan entweichen hier in 3 m³ Gasraum	UEG-Anteil Methan in Koales.-Abscheider (100% UEG = 29 g /m³ bzw. 4,4 Vol.-%)	UEG-Anteil Methan in Übergabe-schacht (100% UEG = 29 g /m³ bzw. 4,4 Vol.-%)
3 m³/h	2.259 µg/l	6,8 g/h	~2,7 g/m³	~0,45 g/m³	~ 9 % UEG-Methan	~1,5 % UEG Methan
max. Volumenstrom aus dem HFB25 in Koaleszenz-abscheider/ Übergabe-schacht	max. Methan-Konzentration Flüssigphase	Gesamt-menge Methan pro Stunde	Anteil Methan in Gasphase Koaleszenz-abscheider Annahme: 80% des Methan entweichen hier in 2 m³ Gasraum	Anteil Methan in Gasphase Übergabe-schacht Annahme: 20% des Methan entweichen hier in 3 m³ Gasraum	UEG-Anteil Methan in Koales.-Abscheider (100% UEG = 29 g /m³ bzw. 4,4 Vol.-%)	UEG-Anteil Methan in Übergabe-schacht (100% UEG = 29 g /m³ bzw. 4,4 Vol.-%)
4,5 m³/h	6.100 µg/l	27,5 g/h	22 g/m³	5,5 g/m³	~76 % UEG Methan	~19 % UEG Methan

Tabelle 6-3: Ermittlung des Potentials zur Entstehung von gefährlich explosionsfähiger Atmosphäre für die gegebenen Methan-Konzentrationen

Gemäß der obigen Übersicht zu den Schadstoffkonzentrationen in der Flüssigphase bzw. in der Gasphase sind maßgeblich **Benzol** und **Methan** als relevante Schadstoffe mit Potential zur Erzeugung einer g. e. A. einzustufen. Die korrespondierende Konzentration von Benzol in der Gasphase erreicht unter den gegebenen Annahmen und bei durchschnittlichem Flüssigvolumenstrom sowie durchschnittlicher Konzentration im Volumenstrom ca. 57% der unteren Explosionsgrenze (UEG) in der Gasphase. Unter maximalen Bedingungen - maximaler Flüssigvolumenstrom und maximale Benzol-Konzentration treten gleichzeitig auf – läge mit ca. 145 % UEG ein gefährlich explosionsfähiges Gemisch vor. Bezüglich des Methans würden unter maximalen Bedingungen – je nach Verteilung in Koaleszenabscheider/Übergabeschacht – ca. 100 % UEG Methan erreicht.

Mit dem Phenolindex und zusätzlich der Konzentration an Alkylphenolen sind in Tabelle 6-2 Summenparameter, aber keine Einzelstoffe benannt. Lediglich mit der Konzentrationsangabe für Phenol ist quasi ein Einzelstoff aus der Gruppe der Phenole bekannt. Für Phenol wird in der Literatur (z.B. Sicherheitsdatenblatt in „GESTIS-Stoffdatenbank) ein Flammpunkt von 82°C benannt. Der Flammpunkt spezifischer Phenolverbindungen liegt oftmals bei ca. 100°C oder noch höher. Ausgehend von 82°C und selbst bei Abzug von 10-15°C „Sicherheit“ liegt man mit 62° C weit über den im relevanten Anlagenteil zu erwartenden Temperaturen. Insofern können die Phenole bei der Betrachtung der Explosionsgefahr allein aufgrund ihrer Flammpunkte ausgeschlossen werden.

Ebenso ist mit „PAK“ nur ein Summenparameter für die polyaromatischen Kohlenwasserstoffe gegeben. In der Regel fallen unter diesen Summenparameter 16 Leitparameter, von denen der Stoff/die Verbindung Naphthalin - bei Betrachtung der Flammpunkte - mit 80°C den geringsten Flammpunkt hat. Abgesehen von der nur sehr geringen PAK-Konzentration können die PAK analog den Phenolen aufgrund ihrer Flammpunkte von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden.

Für die MKW beträgt die durchschnittliche Konzentration im Rohwasser 160 µg/l, die maximal zu erwartende Konzentration liegt bei 290 µg/l. Mit den „MKW“ ist ebenfalls nur ein Summenparameter bekannt. Es wird angenommen, dass es sich dabei um den MKW-Index handelt, in dem üblicherweise die Konzentration der mittelflüchtigen Kohlenwasserstoffe (C_{10} bis C_{40}) erfasst wird.
Polyaromatische Kohlenwasserstoffe wurden in der Gruppe der PAK bzw. separat als Naphthalin in den Analysen ermittelt. Im Verhältnis zum MKW-Index beträgt ihr Anteil nur einen Bruchteil. Somit ist anzunehmen, dass es sich bei der Konzentration der MKW vorrangig um aliphatische Kohlenwasserstoffe handelt. Wenngleich hierunter wiederum eine Vielzahl an möglichen Verbindungen mit unterschiedlichen Flammpunkten fallen, so wird das Potential zur Bildung eines gefährlich explosionsfähigen Gemisches ausgehend von der nur gering vorhandenen MKW-Konzentration als vernachlässigbar eingestuft. (Zur Info - Die Flammpunkte nehmen mit Anzahl der C-Atome und Komplexität der Molekülstruktur tendenziell zu. Zum Vergleich: Bei einem einfachen C_{10}-Alkan wie n-Decan beträgt der Flammpunkt 46°C, bei Undecan (C_{11}) bereits 61°C.)

Gemäß der obigen Betrachtung bzw. Sondierung, dass das Potential zur Bildung einer g. e. A. maßgeblich von Benzol und Methan ausgeht, wird für die **Beschaffenheit der Betriebsmittel** in explosionsgefährdeten Bereichen folgende Referenzeinstufung vorgenommen:

Temperaturklasse: T1 (damit ist auch T2, T3, T4, T5 und T6 zulässig)
Explosionsgruppe: IIA (damit ist auch IIB und IIC zulässig)

6.2 Brennbare Stäube

Nicht zutreffend.

7 Horizontalfilterbrunnen (HFB25)

7.1 Kurzbeschreibung der Anlage und bauliche Rahmenbedingungen

Am Standort befindet sich der HFB25 (Horizontalfilterbrunnen), der nicht von BAUER Resources GmbH errichtet wurde und vorab Errichtung der hier betrachteten/neu errichteten Grundwasserreinigungsanlage (GWRA) bauseits bereits mehrere Jahre durch ein Subunternehmen des Kunden betrieben wurde.
Seit Inbetriebnahme der provisorischen GWRA (Interimslösung) zeichnet BAUER Resources auch für den Betrieb des HFB25 verantwortlich.

Der Horizontalfilterbrunnen HFB 25 wurde errichtet, um kontaminiertes Grundwasser aus ca. 16 m Tiefe zu fassen und einer Behandlungsanlage zuzuführen. Der HFB25 ist ein begehbarer Stahlbetonsenkschacht in Trockenaufstellung.
In Abbildung 7-1 ist der prinzipielle Aufbau des Schachtbauwerkes (HFB25) dargestellt.

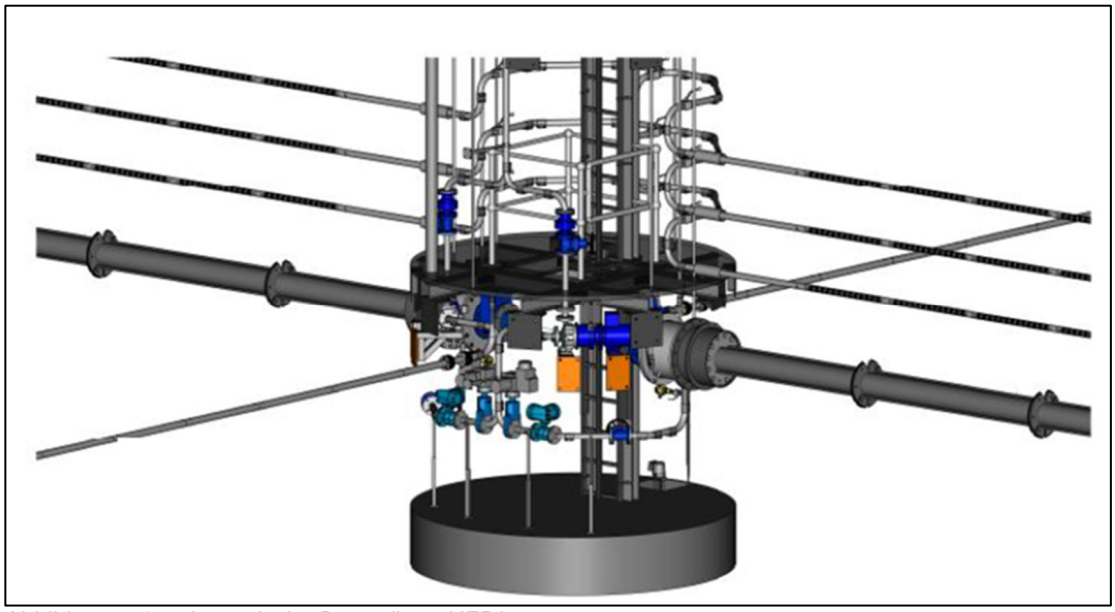


Abbildung 7-1: schematische Darstellung HFB25

Nach der Errichtung des Senkschachtes und der horizontalen Stränge wurde der Brunnenschacht abgedichtet, so dass kein kontaminiertes Grundwasser in den Brunnenschacht bei sachgemäßem Betrieb eindringt. Das schachtseitige Ende der horizontalen Filterrohrtour wurde elastisch in die vorgenannte Schachtwanddurchführung eingedichtet. In die Dichtung integriert sind die 3 Piezometerschläuche zur Bestimmung der Grundwasserstände. Den Abschluss jedes Filterstückes bilden ein Übergangsformstück (Schieberkammer) und ein Absperrschieber mit Sichtscheibe zur visuellen Kontrolle der schachtnahen Filterbereiche.
An diese Formstücke sind die Saugleitungen DN 50 der Pumpanlage druckdicht angeschlossen. Der Horizontalfilterbrunnen ist ein begehbarer Schacht in „Trockenaufstellung“. Die horizontal aufgestellten Kreiselpumpen wurden direkt mit den Filtersträngen über Rohrleitungen verbunden. Unter dem hydrostatischen Druck fließt das Grundwasser über die horizontalen Filterstränge durch Einzelleitungen direkt in die Saugleitungen der Pumpen. Diese Pumpen fördern das Wasser zum unterirdischen Koaleszenzabscheider, von dem aus Wasser in freiem Überlauf in den Übergabeschacht (WH1AT101) gelangt. Der Übergabeschacht WH1AT101 bildet die Schnittstelle zur GWRA.
Ein klarer Vorteil dieser Ausführung des HFB25 liegt beim Unterbinden des Ausdiffundierens von leichtflüchtigen Inhaltsstoffen durch das geschlossene System. Die Pumpen sind als Niederdruckkreiselpumpen in Blockbauweise ausgeführt. Somit werden betriebsbedingte Leckraten an den einfachwirkenden Gleitringdichtungen unterbunden.

Die gesamte technische Ausstattung des HFB25 wurde derart ausgeführt, dass bei sachgemäßem Betrieb des HFB25 kein Grundwasser innerhalb des Brunnens austreten kann.

Aus vorbeugenden Sicherheitsgründen wurde im Inneren des HFB25 bereits durch den Vorbetreiber eine Gaswarnanlage installiert, mittels derer die Atmosphäre im Inneren des HFB25 auf UEG-Methan überwacht wird. Im Falle eines Gasalarmes (20 %UEG) hat der Vorbetreiber die automatische Inbetriebsetzung eines Ventilators vorgesehen.

7.2 im Einsatz befindliche Stoffe

Die im Kapitel 6.1 genannten Schadstoffe liegen in entsprechenden Konzentrationen als Verunreinigung im zu behandelnden Grundwasservolumenstrom vor.

7.3 Identifikation möglicher Freisetzungsquellen einer g.e.A.

Der HFB25 ist ein Stahlbetonsenkschacht. Über horizontal geführte Filterstränge fließt Grundwasser im Erdreich außerhalb der Schachtwandungen in zwei Hauptleitungen zusammen. Auf der Schachtinnenseite befinden sich zwei Kreiselpumpen, die das Wasser in geschlossenen Leitungen bis in den Koaleszenzabscheider fördern.
Oberhalb der Hauptleitungen/der Filterachse sind im Erdreich weitere Leitungen (DN 50) eingebracht. Diese sollen der Ansammlung von Ölphase/Leichtphase dienen. Separate Schlauchpumpen dienen dem Abzug der Ölphase und Förderung im geschlossenen Leitungssystem ebenfalls hinein in den Koaleszenzabscheider. Aufgrund entsprechender Abdichtung der durchgeführten Leitungen auf Schachtinnenseite bzw. generell der Abgrenzung der Technik-Komponenten vom Erdreich handelt es sich bei dem Brunnenschacht HFB25 um einen begehbaren Schacht in Trockenaufstellung. Ein Ausdiffundieren von leichtflüchtigen Schadstoffen in das Innere des Schachtes wird im Normalbetrieb aufgrund der konstruktiven Ausführung des HFB25 somit unterbunden.

7.4 Ex-Zoneneinteilung, Maßnahmen zum Explosionsschutz

7.4.1 Umgebung der Anlagenteile, Horizontalfilterbrunnen (HFB25)

Ort [Ausdehnung]	Maßnahmen P = primär S = sekundär T = tertiär O = organisatorisch	 P S T O	Zone	Begründung/ Hinweise
Erdreich um den Schacht und oberhalb der Schachtabdeckung			Keine Zone	

7.4.2 Inneres der Anlagenteile, Horizontalfilterbrunnen (HFB25)

Ort [Ausdehnung]	Maßnahmen P = primär S = sekundär T = tertiär O = organisatorisch	 P S T O	Zone	Begründung/ Hinweise
Begehbarer Raum/ Technikraum auf Schachtinnenseite	Tragen von mobilen Gaswarngeräten am Mann bei Begehen des Schachtes. Im Fall von Gasalarm werden Arbeiten eingestellt und der HFB25 verlassen -> Handeln nach Betriebsanweisung.	O	Keine Zone	organisatorische Maßnahmen als unterstützende Maßnahme; *Abweichend vom Normalbetrieb des HFB25 ist nur in Ausnahmesituationen, z.B. Havariefall, die Freisetzung von Schadstoffen im Inneren des Schachtbauwerkes HFB25 denkbar.* *Die Raumluft wird im Inneren des HFB25 vorbeugend mit einer „Ex/Ox-Ueberwachung“ (bauseitiger Gaschromatograph - Fa. meta) überwacht. Bei Erreichen von 20%UEG wird automatisch ein Ventilator zur Belüftung des HFB25 eingeschaltet.* *Innerhalb der vergangenen 3 Jahre Betriebserfahrung durch den vorhergehenden Betreiber des HFB25 und der nunmehr verstrichenen 3 weiteren Jahre Betrieb durch BMU kam es bislang zu keiner Auslösung eines UEG-Alarmes im HFB25, die auf Leckagen innerhalb des HFB25 zurückzuführen gewesen wäre. Somit wird auf Grundlage der bisherigen Betriebs-erfahrungen keine ZONE für das Innere des HFB25 angenommen.*

7.5 Zündquellenbewertung

Die Zündquellenbewertung **beschränkt sich auf ausgewiesene Ex-Zonen**. Für den Betriebsbereich „Horizontalfilterbrunnen (HFB25)“ wurden keine ZONEN festgelegt. Insofern ist dieses Kapitel nicht anwendbar.

mögliche Zündquelle nach TRBS 2152-3 Nr.4	**Bewertung**
heiße Oberflächen	Es kommen elektrische und nichtelektrische Betriebsmittel bzw. Anlagen zum Einsatz, die von Seiten der Hersteller für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind. Bei korrekter Geräteauswahl und Installation unter Berücksichtigung der Temperaturklasse, ist eine Zündung durch heiße Oberflächen auszuschließen, da die zur Zündung notwendigen Temperaturen durch konstruktive Eigenschaften sicher unterschritten bleiben.
Flammen und heiße Gase	Flammen und heiße Gase kommen betriebsmäßig nicht vor.
mechanisch erzeugte Funken	Mechanisch erzeugte Funken kommen betriebsmäßig nicht vor.
elektrische Anlagen	Es kommen elektrische Betriebsmittel bzw. Anlagen zum Einsatz, die von Seiten der Hersteller für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind. Bei korrekter Geräteauswahl und Installation ist eine Zündung durch elektrische Anlagen auszuschließen.
elektrische Ausgleichströme, kathodischer Korrosionsschutz	Elektrische Ausgleichströme stellen durch den vorhandenen Potentialausgleich keine wirksame Zündquelle dar. Kathodischer Korrosionsschutz kommt nicht zur Anwendung.
statische Elektrizität	Die Anlagen und Anlagenteile sind in den Potentialausgleich einbezogen. Wirksame Zündquellen durch statische Elektrizität sind somit auszuschließen.
Blitzschlag	Festgelegte ZONEN befinden sich außerhalb des Wirkbereiches von etwaigem Blitzschlag. Blitzschlag ist somit als wirksame Zündquelle auszuschließen.
elektromagnetische Felder im Bereich von 9 kHz bis 300 GHz	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
elektromagnetische Strahlung (optischer Spektralbereich)	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
ionisierende Strahlung	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
Ultraschall	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
chemische Reaktionen (exotherme Reaktionen)	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.

8 Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht

8.1 Kurzbeschreibung der Anlage und bauliche Rahmenbedingungen

Der bereits am Anlagenstandort vorhandene Koaleszenzabscheider bildet die Übergabestelle für das aus dem HFB25 geförderte Grundwasser. Der Koaleszenzabscheider ist unterhalb GOK im freien Überlauf mit dem ebenfalls vorhandenen Übergabeschacht verbunden, welcher wiederum die Schnittstelle zur Entnahme von Rohwasser für die Beschickung der GWRA bildet.
Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht sind nahezu baugleiche „Zisternen“ - aus Polyethylen mit je ca. 6.000 Liter Gesamtvolumen. Beide sind vollständig ins Erdreich eingebaut. Die jeweils zugehörigen Schachtdeckel (2 Stk. pro Zisterne) schließen bündig mit GOK ab.

8.2 im Einsatz befindliche Stoffe

Die im Kapitel 6.1 genannten Schadstoffe liegen in entsprechenden Konzentrationen als Verunreinigung im zu behandelnden Grundwasservolumenstrom vor.

8.3 Identifikation möglicher Freisetzungsquellen einer g.e.A.

Bei Übergabe des kontaminierten Grundwassers vom HFB25 in den Koaleszenzabscheider und von dort im freien Überlauf in den Übergabeschacht kommt es zum Kontakt des Grundwassers mit der Umgebung, da Abscheider und Übergabeschacht nicht als technisch dicht zu bewerten sind. Das heißt, mit Emissionen in die Umgebung bzw. Luftaustausch zwischen den beiden Schächten und der Umgebung (vorrangig Methan) ist an dieser Stelle zu rechnen.
Eine Zonenbildung im Inneren von Abscheider und Übergabeschacht sowie oberhalb der Schachtabdeckungen kann an dieser Stelle somit nicht ausgeschlossen werden, wobei die Zonenbildung oberhalb der Schachtabdeckungen maßgeblich bei geöffneten Deckeln, z.B. im Wartungsfall, anzunehmen ist. Im Falle geschlossener Abdeckungen ist durch natürliche Lüftung bzw. der reduzierten Emissionen keine Zone oberhalb der Abdeckungen anzunehmen.
Die Entnahme von Leichtphase aus dem Koaleszenzabscheider erfolgt nach Bedarf mittels Schlauchanschluss an die vorgesehene Ölsaugeeinrichtung durch einen Entsorgungsfachbetrieb.
Im Koaleszenzabscheider sind keine elektrischen Einrichtungen vorgesehen. Im Übergabeschacht ist eine Unterwasserpumpe zur Beschickung der GWRA eingebaut sowie Messtechnik zur Niveauüberwachung und zum Schutz vor Überfüllung.

8.4 Ex-Zoneneinteilung, Maßnahmen zum Explosionsschutz

8.4.1 Umgebung der Anlagenteile, Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht

Ort [Ausdehnung]	Maßnahmen P = primär S = sekundär T = tertiär O = organisatorisch	P S T O	Zone	Begründung/ Hinweise
Umgebung oberhalb der Schacht-abdeckungen von Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht – ***geöffnete Schachtdeckel*** [in der Umgebung]	Kennzeichnung des „Raumes“ um die Schachtabdeckungen – jeweils allseitig im Abstand von 1 m um die Schachtabdeckungen/Öffnungen Tätigkeiten bei geöffneten Schachtabdeckungen (z.B. Wartungen) nur nach vorheriger Freimessung der Umgebung mit mobilem PID; sowie Freischaltung (Sicherstellung Spannungsfreiheit) der elektrischen Rohrbegleitheizung.	O O	2	Zoneneinteilung maßgeblich gültig bei geöffneten Schachtab-deckungen. Hinweis: Im Einzugsbereich oberhalb der Schachtabdeckung ist zum Schutz vor Frost eine elektrische Begleitheizung verlegt. Vor Öffnen des Schachtdeckels wird diese gemäß Arbeitsanweisung freigeschaltet und erst wieder bei geschlossenem Schachtdeckel in Betrieb gesetzt.
Umgebung oberhalb der Schacht-abdeckungen von Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht – ***geschlossene Schachtdeckel*** [in der Umgebung]	begrenzte Emissionen in Umgebung bei geschlossener Abdeckung - natürliche Entlüftung in Umgebung ausreichend	P	Keine Zone	

8.4.2 Inneres der Anlagenteile, Koaleszenzabscheider und Übergabeschacht

Ort [Ausdehnung]	Maßnahmen P = primär S = sekundär T = tertiär O = organisatorisch	P S T O	Zone	Begründung/ Hinweise
Gasraum oberhalb des Füllstandes im Inneren des Koaleszenzabscheider [im Inneren des Abscheiders]	Kein Einbau von elektrischen Betriebsmitteln in den Koaleszenzabscheider Tätigkeiten bei geöffneten Schachtabdeckungen (z.B. Wartungen) nur nach vorheriger Freimessung der Umgebung mit mobilem PID.	P O	1	Aufgrund nicht vorhersehbarer schwankender Anteile von den potentiell gefährlich identifizierten Schadstoffanteilen im Rohwasser (siehe auch Kapitel 6.1.1) Festlegung von ZONE 1 im Inneren.
Gasraum oberhalb des Füllstandes im Inneren des Übergabeschachtes [im Inneren des Schachtes]	Im Übergabeschacht sind 1 Stk. Unterwasserpumpe als auch 1 Stk. Niveauüberwachung sowie Messtechnik zum Schutz vor Überfüllung montiert. Die Messtechnik wird für Zone 1 entsprechend gewählt. Die Unterwasserpumpe im Übergabeschacht ist nicht in ATEX-Ausführung erhältlich. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Überdeckung der Unterwasserpumpe mit Grundwasser wird für den Trockenlaufschutz eine SIL 2-konforme Funktionskette nach TRGS 725 umgesetzt.	S	1	Aufgrund nicht vorhersehbarer schwankender Anteile von den potentiell gefährlich identifizierten Schadstoffanteilen im Rohwasser (siehe auch Kapitel 6.1.1) Festlegung von ZONE 1 im Inneren.

8.5 Zündquellenbewertung

Die Zündquellenbewertung beschränkt sich auf ausgewiesene Ex-Zonen.

mögliche Zündquelle nach TRBS 2152-3 Nr.4	**Bewertung**
heiße Oberflächen	Es kommen elektrische und nichtelektrische Betriebsmittel bzw. Anlagen zum Einsatz, die von Seiten der Hersteller für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind. Bei korrekter Geräteauswahl und Installation unter Berücksichtigung der Temperaturklasse, ist eine Zündung durch heiße Oberflächen auszuschließen, da die zur Zündung notwendigen Temperaturen durch konstruktive Eigenschaften sicher unterschritten bleiben.
Flammen und heiße Gase	Flammen und heiße Gase kommen betriebsmäßig nicht vor.
mechanisch erzeugte Funken	Mechanisch erzeugte Funken kommen betriebsmäßig nicht vor.
elektrische Anlagen	Es kommen elektrische Betriebsmittel bzw. Anlagen zum Einsatz, die von Seiten der Hersteller für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind. Bei korrekter Geräteauswahl und Installation ist eine Zündung durch elektrische Anlagen auszuschließen.
elektrische Ausgleichströme, kathodischer Korrosionsschutz	Elektrische Ausgleichströme stellen durch den vorhandenen Potentialausgleich keine wirksame Zündquelle dar. Kathodischer Korrosionsschutz kommt nicht zur Anwendung.
statische Elektrizität	Die Anlagen und Anlagenteile sind in den Potentialausgleich einbezogen. Wirksame Zündquellen durch statische Elektrizität sind somit auszuschließen.
Blitzschlag	Festgelegte ZONEN befinden sich außerhalb des Wirkbereiches von etwaigem Blitzschlag. Blitzschlag ist somit als wirksame Zündquelle auszuschließen.
elektromagnetische Felder im Bereich von 9 kHz bis 300 GHz	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
elektromagnetische Strahlung (optischer Spektralbereich)	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
ionisierende Strahlung	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
Ultraschall	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.
chemische Reaktionen (exotherme Reaktionen)	Als wirksame Zündquelle auszuschließen.

9 Horizontalstripper

- Kapitel entfällt / Maßnahmen nicht mehr relevant –

Hinweis: Die UEG- Raumluftüberwachung (Benzol) in den GWRA-Containern, die zuvor im Rahmen der Überwachung der Umgebung der Horizontalstripper u.a. als Maßnahme zur Vermeidung der Entstehung einer g.e.A. festgelegt worden war, ist aufgrund der nun ausschließlich wassergeführten und geschlossenen Rohrleitungen nach dem Übergabeschacht nicht länger als primäre Schutzmaßnahme erforderlich. Die UEG-Raumluftüberwachung dient fortan nur als unterstützende Maßnahme.

10 Beschreibung des Explosionsschutzkonzeptes

10.1 Technische Maßnahmen

10.1.1 Primäre Explosionsschutzmaßnahmen (Vermeiden oder Einschränken)

Die primären Maßnahmen zum Explosionsschutz sind in den Tabellen zur Ex-Zoneneinteilung in den jeweiligen Kapiteln der Anlagenbereiche aufgezählt und mit einem „P“ gekennzeichnet.

10.1.2 Sekundäre Schutzmaßnahmen (Vermeiden von Zündquellen)

Die eingesetzten elektrischen und nichtelektrischen Geräte, Sicherheits-, Regel- und Kontrollvorrichtungen sowie Schutzsysteme im Sinne der RL 2014/34/EU müssen den wie folgt benannten Auswahlkriterien genügen.

Auswahlkriterien für Geräte, Sicherheits-, Regel- und Kontrollvorrichtungen sowie Schutzsysteme:

Einstufungsrelevante Stoff(e) für die Auswahl elektrischer und nichtelektrischer Betriebsmittel	
Gase/ Dämpfe/ Nebel/ Stäube:	
Arbeitsstoff(e):	siehe Kapitel 6
Gerätekategorie innerhalb von Apparaturen:	1G bei Ex-Zone 0, 2G bei Ex-Zone 1, 3G bei Ex-Zone 2 1D bei Ex-Zone 20, 2D bei Ex-Zone 21, 3D bei Ex-Zone 22
Gerätekategorie außerhalb von Apparaturen:	1G bei Ex-Zone 0, 2G bei Ex-Zone 1, 3G bei Ex-Zone 2 1D bei Ex-Zone 20, 2D bei Ex-Zone 21, 3D bei Ex-Zone 22
relevante sicherheitstechnische Kenngrößen	siehe Kapitel 6

10.1.3 Tertiäre Schutzmaßnahmen (konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen)

Die tertiären Maßnahmen zum Explosionsschutz sind in den Tabellen zur Ex-Zoneneinteilung in den jeweiligen Kapiteln der Anlagenbereiche aufgezählt und mit einem „T“ gekennzeichnet.

10.2 organisatorische Maßnahmen für die explosionsgefährdeten Bereiche

10.2.1 allgemeine organisatorische Maßnahmen

Die Verbotszeichen P003 „Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“ und D-P006 „Zutritt für Unbefugte verboten“ sowie die Warnzeichen W021 „Warnung vor feuergefährlichen Stoffen oder hoher Temperatur“ und D-W021 „Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“ gemäß Gefahrstoffverordnung i.V.m. ASR A1.3 sind an den Zugängen zu Bereichen mit ausgewiesenen Ex-Zonen gut sichtbar und dauerhaft angebracht.



P003



D-W021



D-P006



W021

Es sind Feuerlöscher vorzusehen.

Ein Flucht- und Rettungswegeplan ist vor Ort ausgehängt. Flucht- und Rettungswege sind gekennzeichnet.

Unbefugten ist das Betreten der Bereiche verboten. Das Betriebsgelände ist eingezäunt und wird durch einen Wachschutz bewacht.

Für die Arbeiten im Gefahrbereich sind schriftliche Anweisungen vorhanden bzw. zu erstellen, die an geeigneter Stelle aufbewahrt werden müssen.

Die Mitarbeiter werden mindestens einmal jährlich sowie bei Bedarf hinsichtlich der Explosionsgefahren, des korrekten Verhaltens mit entzündbaren Flüssigkeiten und des Umgangs mit den entsprechenden Arbeitsmitteln unterwiesen. Es dürfen nur entsprechend geeignete Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen benutzt werden.

Für gefährliche Arbeiten (insbesondere Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten) ist ein Arbeitsfreigabesystem erforderlich.

Die Anlagen in den explosionsgefährdeten Bereichen sind nach §15 BetrSichV vor erstmaliger Inbetriebnahme und nach §16 BetrSichV wiederkehrend durch eine Zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) bzw. durch eine zur Prüfung befähigte Person auf Explosionssicherheit zu prüfen.

Anlagenänderungen mit Auswirkung auf den Explosionsschutz (prüfpflichtige Änderungen) sind zu dokumentieren. Vor Wiederinbetriebnahme ist eine Prüfung nach §15 BetrSichV durch eine Zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) bzw. durch eine zur Prüfung befähigte Person zu veranlassen.

Spezifische organisatorische Maßnahmen sind in den Tabellen zur Ex-Zoneneinteilung in den jeweiligen Kapiteln der Anlagenbereiche aufgezählt und mit einem „O“ gekennzeichnet.

10.3 Prüffristen und Prüfzuständigkeiten der wiederkehrenden Prüfungen

Die Prüffristen für die wiederkehrende Prüfung der Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind vom Arbeitgeber in der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Hierbei sind folgende Höchstfristen zu beachten.

a. Prüfung der Explosionssicherheit im Sinne von Anh. 2, Abschnitt 3, Nr. 5.1 BetrSichV
Die wiederkehrende Prüfung erfolgt mindestens alle 6 Jahre.
Die Prüfung erfolgt durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) oder eine zur Prüfung befähigte Person nach Anh. 2 Abschnitt 3 Nr. 3.3 BetrSichV.

b. Prüfung von Geräten, Schutzsystemen, Sicherheits-, Kontroll- und Regelvorrichtungen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU mit Ihren Verbindungseinrichtungen im Sinne von Anh. 2, Abschnitt 3, Nr. 5.2 BetrSichV
Die wiederkehrende Prüfung erfolgt mindestens alle 3 Jahre.
Die Prüfung erfolgt durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) oder eine zur Prüfung befähigte Person nach Anh. 2 Abschnitt 3 Nr. 3.1 BetrSichV

c. Prüfung von Lüftungsanlagen (technische Lüftung), Gaswarneinrichtungen und Inertisierungseinrichtungen im Sinne von Anh. 2, Abschnitt 3, Nr. 5.3 BetrSichV
Die wiederkehrende Prüfung erfolgt mindestens jährlich.
Die Prüfung erfolgt durch eine zugelassene Überwachungsstelle (ZÜS) oder eine zur Prüfung befähigte Person nach Anh. 2 Abschnitt 3 Nr. 3.1 BetrSichV

11 Anlagen

[01] Anlagen-Fließbild mit gekennzeichneten ATEX-Zonen „2022-01445_K10_01_H00“
[02] Schaltplan/Auszüge Schaltplan mit gekennzeichneten SIL-Funktionsketten – Hinweis: Die gekennzeichneten „SIL-Kreise“ 2, 3 und 4 kommen nicht länger zur Anwendung. Für „SIL-Kreis“ 6 besteht keine SIL-Anforderung mehr. Siehe auch Dokument „2026-09-14_gte_Übersicht_SIL-Kreise_Böhlen_Hauptanlage_rev5 – nur_aktive_Komponenten.pdf“; Für Kreis 5 bestand nie eine SIL-Anforderung.
[03] Übersicht SIL-Kreis und SIL-Nachweise/Datenblätter – Stand 14.09.2026 (rev5)
[04] Datenblätter/CE-Bescheinigung Ex-Geräte