BG ETEM
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse

Arbeitshilfe



Leitfaden und Praxisbeispiele zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes

Ihre gesetzliche Unfallversicherung

Inhalt

Allgemeines 1

1 Leitfaden und Praxisbeispiele 6

1.1 Beispielhaftes Muster eines Explosionsschutzdokumentes 7

1.2 Erläuterungen zum beispielhaften Muster-Explosionsschutz-dokument 9

1.3 Muster-Explosionsschutzdokumente zu ausgewählten Praxisbeispielen 13

1.3.1 Lagern von Lacken 13

1.3.2 Lackierarbeiten an einem Spritzstand 15

1.3.3 Lackierarbeiten in einer Spritzkabine 18

1.3.4 Beschichtungsarbeiten mit Pulverlack 21

1.3.5 Kunststoffstäube bei der GFK-Verarbeitung 24

2 Anhang 27

2.1 Literaturverzeichnis 28

2.2 FAQ-Liste 30

Bildnachweis:
Titel: Kadmy/stock.adobe.com-111182072

Allgemeines

Die mit einer Explosion verbundenen hohen Temperaturen und Drücke stellen eine unmittelbare Gesundheitsgefahr für Menschen in der Nähe der Explosion dar. Hinzu kommt die Verletzungsgefahr durch entgegengeschleuderte Teile, die durch das Bersten von Anlagenteilen oder Fenstern entsteht. Eine rechtzeitige Flucht ist in der Regel nicht möglich.

Die Folgen einer Explosion sind oft auch wirtschaftliche Schäden, wie die Zerstörung von Produktionsanlagen oder der Ausfall der vertraglich vereinbarten Belieferung von Kunden, die in letzter Konsequenz den Verlust von Kunden zur Folge haben kann. Aus diesem Grund wurden in der Vergangenheit Unternehmen zur Aufgabe ihrer Betriebstätigkeit infolge einer Explosion gezwungen. Explosionen mit Personenschaden oder Schaden am Gut Dritter können zusätzlich auch strafrechtliche Folgen haben und wirken sich in spektakuläreren Fällen auf das Ansehen des Betriebes in der Öffentlichkeit aus.

Wirksamer Explosionsschutz ist daher ein vitales Eigeninteresse jedes Betriebes. Wichtiges Basiswissen zum Explosionsschutz wird beispielsweise im **Lernmodul „Grundlagen des Explosionsschutzes“** vermittelt (https://elearning.bgetem.de).

Maßnahmen des betrieblichen Explosionsschutzes sind vor allem in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und in der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) sowie dem zugehörigen Technischen Regelwerk (TRGS und TRBS) festgelegt.

Die Forderung nach einem Explosionsschutzdokument findet sich in § 6 Abs. 9 der GefStoffV. Hiernach stellt das Explosionsschutzdokument eine eigene, ergänzende Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung für Gefährdungen durch gefährliche explosionsfähige Atmosphären dar. Sofern ein Explosionsschutzdokument erstellt werden muss, hat die Unternehmensleitung die Pflicht hierzu, unabhängig von der Zahl der Beschäftigten. Sie muss diese Pflicht vor der Aufnahme der Tätigkeiten erfüllen, bei denen gefährliche explosionsfähige Atmosphären vorhanden sind oder entstehen können.
In der DGUV Information 213-106 „Explosionsschutzdokument“ finden sich ausführliche Erläuterungen rund um das Thema. Aus dem Explosionsschutzdokument muss insbesondere hervorgehen,

- dass die Explosionsgefährdungen ermittelt und einer Bewertung unterzogen worden sind,
- dass angemessene Vorkehrungen getroffen werden, um die Ziele des Explosionsschutzes zu erreichen (Darlegung eines Explosionsschutzkonzeptes),
- ob und welche Bereiche entsprechend Anhang I Nummer 1.7 GefStoffV in Zonen eingeteilt wurden, für welche Bereiche Explosionsschutzmaßnahmen nach § 11 und Anhang I Nummer 1 GefStoffV getroffen wurden,
- wie die Vorgaben nach § 15 GefStoffV zur Zusammenarbeit verschiedener Firmen in explosionsgefährdeten Bereichen umgesetzt werden und
- welche Überprüfungen zur Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen nach § 7 Absatz 7 GefStoffV, Nummer 2.3 Absatz 7 Anhang 1 GefStoffV und welche Prüfungen zum Explosionsschutz nach Anhang 2 Abschnitt 3 der BetrSichV durchzuführen sind. Die Verpflichtung zu Prüfungen von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen nach BetrSichV ergibt sich aus § 15 und § 16 BetrSichV.

Was sind wichtige Inhalte des Explosionsschutzdokumentes?
Die Inhalte des Explosionsschutzdokumentes sind Teil der umfassenden Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 GefStoffV, die von Unternehmerinnen und Unternehmern verpflichtend durchzuführen sind.
Das **Explosionsschutzdokument** enthält das Ergebnis der Beurteilung der Gefährdungen durch explosionsfähige Gemische und erläutert das Explosionsschutzkonzept. Das Explosionsschutzdokument sollte folgende Punkte enthalten:

1 **Angabe des gefährdeten Betriebsbereichs**

2 **Verantwortliche(r), Erstellungsdatum**

3 **Kurzbeschreibung der baulichen und örtlichen Gegebenheiten**

4 **Verfahrensbeschreibung mit allen relevanten Parametern**

5 **Stoffdaten, Mengen**

6 **Gefährdungsbeurteilung**
- Kann eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (Ex-Atmosphäre) auftreten?
- Ist die Ex-Atmosphäre gefahrdrohend?

7 **Explosionsschutzkonzept**
- Vermeidung der Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären
- Einteilung von explosionsgefährdeten Bereichen in Zonen
- Vermeidung wirksamer Zündquellen
- Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß
- organisatorische Maßnahmen

Was sind Zonen?
Der Begriff Zone beschreibt die Häufigkeit und Dauer, in der eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, und wird wie folgt eingeteilt:

Zone 0	ist ein 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	ist ein 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	ist ein 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.**
Zone 20	ist ein Bereich, in dem eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus brennbarem Staub, der in der Luft enthalten ist, ständig, **über lange Zeiträume oder häufig vorhanden** ist.
Zone 21	ist ein Bereich, in dem sich im **Normalbetrieb gelegentlich** eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub bilden kann.
Zone 22	ist ein Bereich, in dem im **Normalbetrieb** eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub **normalerweise nicht auftritt, und wenn doch, dann nur selten und für kurze Zeit**.

Zündquellenvermeidung durch explosionsgeschützte Geräte

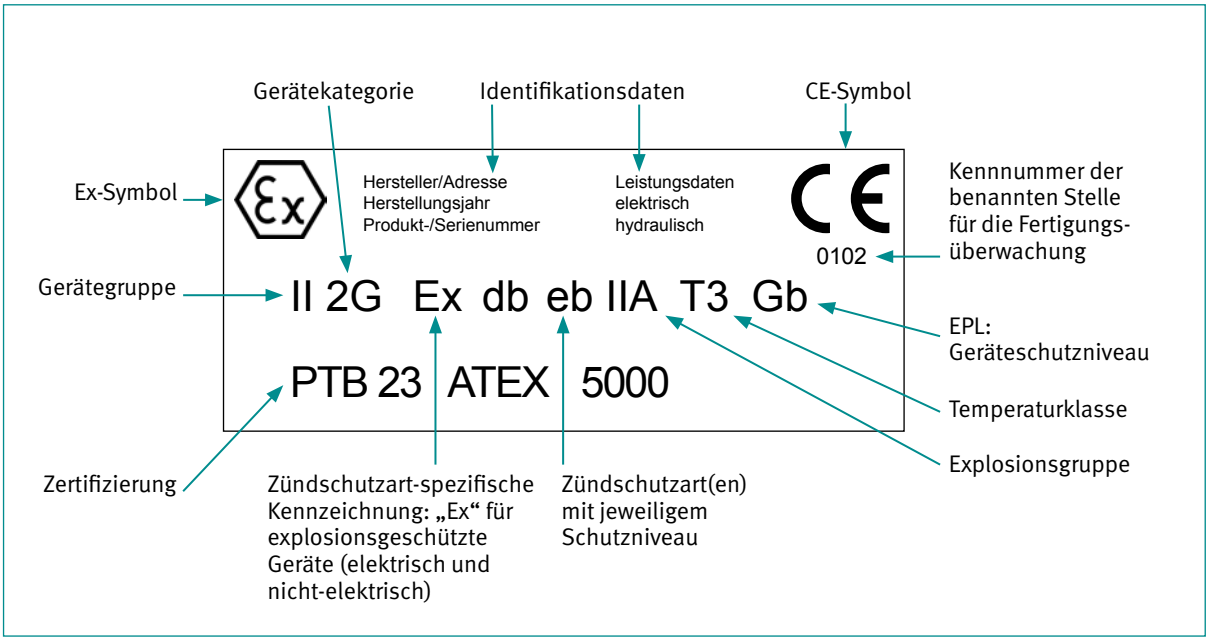
In Arbeitsbereichen und Betriebsstätten, in denen ständig oder zeitweise Explosionsgefahren vorliegen (z. B. Zone 2, 1 oder 0 bei Explosionsgefahren durch Gase und Dämpfe bzw. Zone 22, 21 oder 20 bei Explosionsgefahren durch Stäube) lassen sich Explosionen nur durch das Vermeiden von Zündquellen verhindern.

Hierzu müssen die eingesetzten Geräte und Komponenten besondere Anforderungen gemäß Richtlinie 2014/34/EU erfüllen.

Das Typenschild muss neben dem CE-Zeichen CE und dem ATEX-Zeichen Ex mindestens folgende Angaben je nach Zone enthalten.

Zone	Gerätekategorie	ausgelegt für
0	II 1G	Gas-/Luft-Gemisch bzw. Dampf/Luft-Gemisch bzw. Nebel
1	II 1G, II 2G	Gas-/Luft-Gemisch bzw. Dampf/Luft-Gemisch bzw. Nebel
2	II 1G, II 2G, II 3G	Gas-/Luft-Gemisch bzw. Dampf/Luft-Gemisch bzw. Nebel
20	II 1D	Staub-/Luft-Gemisch
21	II 1D, II 2D	Staub-/Luft-Gemisch
22	II 1D, II 2D, II 3D	Staub-/Luft-Gemisch
G = Gase, Dämpfe oder Nebel D = Staub oder Staubschichten		

Beispielweise kann ein Typenschild für ein Gerät, das bei Lackierarbeiten in Zone 2 verwendet wird, wie folgt aussehen:



Quelle: DGUV Information 209-046

Was ist zum Explosionsschutzdokument sonst noch zu beachten?
Das Explosionsschutzdokument hilft zusätzlich bei

- der Anpassung von Schutzmaßnahmen, bei Änderungen des Verfahrens bzw. der Verfahrensparameter,
- der Organisation und Konzeption von Prüfungen,
- der Anfertigung von Betriebsanweisungen und
- der Unterweisung der Beschäftigten.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV und ArbSchG sollten bezüglich der Gefahren durch Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären vor Beginn der Tätigkeiten wesentliche Punkte geklärt sein. Hierzu gehören u. a.:

- die grundsätzliche Vermeidung der Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären durch die Verwendung von Ersatzstoffen oder durch Verringerung der auftretenden Konzentrationen
- die möglichst vollständige Erfassung von Gefahrstoffen durch lüftungstechnische Anlagen
- die Überwachung der getroffenen Maßnahmen durch Sensoren, Volumenstrommessung etc.
- die Vermeidung gefährlicher chemischer Reaktionen durch Vermischungen
- die Vermeidung wirksamer Zündquellen
- bauliche Maßnahmen zum Brand- und Explosionsschutz (z. B. Brandschutztüren, Fluchtwege, Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen)
- organisatorische Maßnahmen (z. B. Unterweisung und Schulung der Beschäftigten, Erlaubnisschein für Arbeiten mit Zündgefahr)

Die Gefährdungsbeurteilung ist in der Regel tätigkeitsbezogen und kann auf vergleichbare Tätigkeiten übertragen werden.

Das Explosionsschutzdokument dient im Rahmen von Prüfungen und Auditierungen als Nachweis, dass die spezifischen Gefährdungen erkannt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen umgesetzt worden sind.

Besteht bei besonderen Arbeitsprozessen die Wahrscheinlichkeit der Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre, die eine räumliche Einteilung in Zonen notwendig macht, müssen diese Gefährdungen in einem Explosionsschutzdokument betrachtet werden.

Dies gilt auch insbesondere für

1. zeitlich und örtlich begrenzte Tätigkeiten, bei denen nur für die Dauer dieser Tätigkeiten mit dem Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre gerechnet werden muss,
2. An- und Abfahrprozesse in Anlagen, die nur sehr selten oder ausnahmsweise durchgeführt werden müssen und
3. Errichtungs- oder Instandhaltungsarbeiten.

Gerade bei Instandhaltungsarbeiten können ungewöhnliche Betriebszustände mit beispielsweise zusätzlichen Zündquellen oder erhöhtem Verbrauch an Lösemitteln vorkommen. Diese müssen gesondert bewertet werden.

Beispiele sind das Verschütten von Flüssigkeitsmengen bei der Handabfüllung, das Auslaufen undichter Transportbehälter, die Freisetzung von Acetylen beim Flaschenwechsel. Ebenfalls sollte ein möglicher Stromausfall und die daraus resultierenden zusätzlichen Gefährdungen beim Ausfall der Lüftungsanlage berücksichtigt werden.

Eine Zoneneinteilung macht die Bewertung aller Zündquellen im Normalbetrieb und im Störungsfall erforderlich. Elektrische und nichtelektrische Geräte müssen entsprechend der Zonen ausgelegt und gemäß Richtlinie 2014/34/EU gekennzeichnet sein sowie regelmäßig überprüft werden. Auch Geräte und Arbeitsmittel ohne eigene wirksame Zündquelle, z. B. Rohrleitungen, die sich elektrostatisch aufladen oder durch Reibung erwärmt werden, müssen bei der Beurteilung berücksichtigt werden.

Anlagen, Geräte und Schutzsysteme oder Sicherheits-, Kontroll- oder Regelvorrichtungen in explosionsgefährdeten Bereichen werden gemäß der BetrSichV als überwachungsbedürftige Anlagen bewertet und müssen in regelmäßigen Abständen durch eine »befähigte Person« überprüft werden. Als befähigt im Sinne des Explosionsschutzes gilt gemäß Nummer 3 Abschnitt 3 Anhang 2 BetrSichV eine Person mit einschlägiger technischer Berufsausbildung, mindestens einer einjährigen Berufserfahrung mit Ex-Geräten sowie aktuellen Kenntnissen über die zugehörigen Vorschriften und den Stand der Technik.

Ausgewählte Praxisbeispiele

Die folgenden Explosionsschutzdokumente (siehe Kapitel 1.3) sind für fiktive Anlagen aus Mitgliedsbetrieben der BG ETEM entstanden. Sollen die Musterdokumente in die eigene Gefährdungsbeurteilung übernommen werden, müssen diese geprüft und mit den eigenen Betriebsparametern ergänzt werden. Dadurch können sich abweichende Bewertungen der Explosionsgefährdung und der erforderlichen Schutzmaßnahmen ergeben.

Musterdokumente können als Word-Dateien auf der Internetseite der BG ETEM heruntergeladen werden. Wer sie anwendet, muss durch eigene betriebliche Recherche prüfen, inwieweit das Beispiel auf die Anlage übertragen werden kann und welche zusätzlichen technischen Angaben erforderlich sind. Die abgedruckten Dokumente sind immer nur eine Hilfestellung für die Erstellung des eigenen Explosionsschutzdokumentes.

1 Leitfaden und Praxisbeispiele

1.1 Beispielhaftes Muster eines Explosionsschutzdokumentes

1.2 Erläuterungen zum beispielhaften Muster-Explosionsschutzdokument

1.3 Muster-Explosionsschutzdokumente zu ausgewählten Praxisbeispielen

- 1.3.1 Lagern von Lacken
- 1.3.2 Lackierarbeiten an einem Spritzstand
- 1.3.3 Lackierarbeiten in einer Spritzkabine
- 1.3.4 Beschichtungsarbeiten mit Pulverlack
- 1.3.5 Kunststoffstäube bei der GFK-Verarbeitung

1.1 Beispielhaftes Muster eines Explosionsschutzdokumentes

Explosionsschutzdokument nach § 6 Gefahrstoffverordnung

Datum:

Ersteller(in): **Unterschrift:**

Arbeitgeber(in): **Unterschrift:**

Allgemeine Angaben	
Firmenname:	
Arbeitsbereich:	
Bezeichnung der Anlage:	

Zugehörige Dokumente

Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Verfahrensbeschreibung

Stoffdaten
In der folgenden Tabelle sind alle brennbaren Stoffe aufgelistet, die im Arbeitsprozess verwendet oder freigesetzt werden.

Stoff	Zustandsformen	Sicherheitstechnische Kenngrößen (STK)	Wert	Bemerkung
	Staub ☐ Gas/Dampf ☐			

Explosionsschutzmaßnahmen gemäß des Explosionsschutzkonzeptes

Kann durch die vorgesehenen Ex-Schutzmaßnahmen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) sicher verhindert werden?
(siehe TRGS 722)

Nein ☐

Ja ☐
Beschreibung der Maßnahmen erforderlich.

Festlegung von Zonen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Zone	Ausdehnung
		0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☐ Keine Zone ☐	

Zonenplan:

Vermeidung wirksamer Zündquellen (siehe TRGS 723)		
Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen

Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß		
Sind weitere Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß erforderlich? (siehe TRGS 724)	Nein: ☐	Ja: ☐

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen

Organisatorische Maßnahmen

Bereich kennzeichnen mit:



Warnzeichen D-W021
„Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“



Verbotszeichen P003
„Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“



Verbotszeichen D-P006
„Zutritt für Unbefugte verboten“

Weitere zugehörige Dokumente:

1.2 Erläuterungen zum beispielhaften Muster-Explosionsschutzdokument

Explosionsschutzdokument nach § 6 Gefahrstoffverordnung			
Datum:			
Ersteller(in):		**Unterschrift:**	
Arbeitgeber(in):		**Unterschrift:**	

Allgemeine Angaben	
Firmenname:	*Anschrift des Betriebes Telefon/E-Mail* *Betriebsteil:*
Arbeitsbereich:	*Genaue Ortsangabe des Arbeitsbereichs:* *Gebäude, Funktionseinheit Anlage*
Bezeichnung der Anlage:	*Herstellerbezeichnung der Anlage und Baujahr angeben*

Zugehörige Dokumente

Nach § 6 Absatz 9 GefStoffV können im Rahmen der Dokumentation des Explosionsschutzdokumentes auch vorhandene Gefährdungsbeurteilungen, Dokumente oder andere gleichwertige Berichte Bezug genommen werden, die aufgrund von Verpflichtungen nach anderen Rechtsvorschriften erstellt worden sind.

Hierzu zählen unter anderem:

- *Herstellerdokumente, z. B.*
  - *Konformitätserklärungen*
  - *Betriebsanleitungen*
  - *EG- bzw. EU-Baumusterprüfbescheinigung*
- *Sicherheitsdatenblätter*
- *Gefahrstoffverzeichnis*
- *Betriebsanweisungen*
- *Dokumentation der Sicherheitsunterweisungen*
- *Arbeitsfreigabesystem*
- *Reinigungspläne*
- *Unterlagen zum Instandhaltungskonzept gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 Betriebssicherheitsverordnung*
  - *Arbeitspläne für Wartung und Inspektion im Rahmen des Instandhaltungskonzeptes*
  - *Dokumentation der Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen*
- *Dokumentation zur Koordinierung von Arbeiten bei der Zusammenarbeit verschiedener Firmen*
- *Bescheinigungen über den ordnungsgemäßen Einbau von Anlagenteilen (Eigensicherheitsnachweise, Errichterbestätigungen, z. B. Löschmittelsperren, gasdichte Wanddurchführungen)*
- *Dokumentation der Prüfung nach § 17 Betriebssicherheitsverordnung*

Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Dieser Abschnitt soll dazu dienen, einen Überblick über das Umfeld und die Lage des betrachteten Bereiches zu geben. Folgende Unterlagen und Informationen sind hierbei hilfreich:

- *Lagepläne der Gebäude und Anlagen*
- *Gebäudepläne*
- *Aufstellungspläne der relevanten Betriebs- und Anlagenteile*
- *Flucht- und Rettungswegepläne*

Verfahrensbeschreibung

Aus der Beschreibung des Verfahrens soll erkannt werden, bei welchen Arbeits- oder Prozessschritten sich gefährliche explosionsfähige Atmosphären (g. e. A.) bilden können.

Folgende Punkte sollten im Explosionsschutzdokument beschrieben sein:

- *Verfahrensschritte*
- *Tätigkeiten, die mit den Verfahrensschritten verbunden sind*
- *eingesetzte oder beim Verfahren entstehende Stoffe (Reinstoff oder Gemisch)*
- *Einsatzmenge bzw. Durchsatz oder Fördermenge von Stoffen*
- *Verarbeitungszustand der verwendeten Stoffe*
- *Druck- und Temperaturbereich, unter dem sich die Stoffe während des Verfahrens befinden*
- *verfahrensbedingte Freisetzungsquellen*
- *Probenahme/Revisionsöffnungen*
- *Absaugungen und andere Lüftungsanlagen*

Ein Verfahrensfließbild kann eine wichtige Grundlage der Verfahrensbeschreibung sein.

Stoffdaten

In der folgenden Tabelle sind alle brennbaren Stoffe aufgelistet, die im Arbeitsprozess verwendet oder freigesetzt werden. Werden viele verschiedene Stoffe verwendet, kann für die Bewertung der kritischste Stoff genutzt werden. Hierbei sind insbesondere die Explosionsgrenzen und das Zündverhalten von Interesse.

Aus dem Explosionsschutzdokument muss hervorgehen, aus welchen brennbaren bzw. explosionsfähigen Stoffen sich gefährliche explosionsfähige Gemische bilden können. Für die Bewertung und Ableitung entsprechender Schutzmaßnahmen sind die sicherheitstechnischen Kenngrößen (STK) dieser Stoffe relevant. Diese gelten nur für atmosphärischen Bedingungen (Temperaturen: –20 °C und +60 °C, Umgebungsdruck: 0,8 bar und 1,1 bar, Sauerstoffkonzentration in der Luft: ca. 21 Vol-%). Nicht atmosphärische Bedingungen müssen gesondert betrachtet werden.

*Für **brennbare Flüssigkeiten, Dämpfe und Gase** sind folgende STK relevant:*

- *Flammpunkt*
- *untere und obere Explosionsgrenze (UEG und OEG)*
- *Dichteverhältnis zu Luft*
- *Zündtemperatur (Temperaturklasse)*
- *Explosionsgruppe*
- *Sauerstoffgrenzkonzentration*
- *Dampfdruck*

In der Regel sind diese Angaben im Sicherheitsdatenblatt unter Abschnitt 9 „Physikalisch-chemische Eigenschaften“ zu finden.

Für Reinstoffe und Hauptkomponenten von Gemischen können die STK aus Stoffdatenbanken wie beispielsweise GESTIS-Stoffdatenbank https://gestis.dguv.de/ oder der Datenbank für Sicherheitstechnische Kenngrößen im Explosionsschutz www.chemsafe.ptb.de entnommen werden.

*Für **brennbare und oder explosionsfähige Stäube** können folgende STK relevant sein:*

- *Korngrößenverteilung (Beträgt der Staubanteil mit Korngrößen kleiner 500 µm mehr als 5 Masse-% kann eine Explosionsgefahr nicht ausgeschlossen werden!)*
- *untere Explosionsgrenze (UEG)*
- *Brennzahl*
- *maximaler Explosionsdruck*
- *K_{St}-Wert*
- *Mindestzündenergie*
- *Mindestzündtemperatur einer Staubwolke (MZT)*
- *Mindestzündtemperatur einer Staubschicht (bei 5 mm-Staubschicht: Glimmtemperatur (GT))*
- *Sauerstoffgrenzkonzentration*
- *Selbstentzündungstemperatur*

Für eine Reihe von Stäuben können diese STK der GESTIS-Staub-Ex-Datenbank entnommen (https://staubex.ifa.dguv.de/). Im Einzelfall kann es erforderlich sein, die STK vom betrachteten Staub in einem Prüflabor ermitteln zu lassen.

Stoff	Zustandsformen	Sicherheitstechnische Kenngrößen (STK)	Wert	Bemerkung
	Staub ☐ Gas/Dampf ☐			

Explosionsschutzmaßnahmen gemäß des Explosionsschutzkonzeptes

Kann durch die vorgesehenen Ex-Schutzmaßnahmen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) sicher verhindert werden?
(siehe TRGS 722)

Nein ☐

Ja ☐
Beschreibung der Maßnahmen erforderlich

Festlegung von Zonen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Zone	Ausdehnung
		0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☐ Keine Zone ☐	

Hilfen für die Praxis zur Zoneneinteilung:
In Anlage 4 Beispielsammlung zur Einteilung explosionsgefährdeter Bereich in Zonen Explosionsschutz-Regeln (EX-RL) DGUV Regel 113-001 sind für viele Bereiche und Anlage(n)/-teile beispielhafte Zonen beschrieben:
https://www.bgrci.de/exinfode/dokumente/explosionsschutz-regeln-ex-rl-dguv-regel-113-001
Weitere Hilfen bei der Einteilung von Zonen können auch entnommen werden aus Schriften der Unfallversicherungsträger, z. B. Anhang 1 DGUV Information 209-046 „Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“, https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/497/lackierraeume-und-einrichtungen-fuer-fluessige-beschichtungsstoffe

Staubablagerungen im Normalbetrieb mit einer Schichthöhe mindestens 1 mm können im aufgewirbelten Zustand eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden. Daher sind solche Bereiche als Zone 22 auszuweisen.

Zonenplan:
Bildliche Darstellung der Zonen-Einteilung bzw. Verweis, wo diese zu finden ist.

Vermeidung wirksamer Zündquellen (siehe TRGS 723)

Gemäß TRGS 723 werden 13 Zündquellen unterschieden.
Als relevant für den betrieblichen Alltag können folgende Zündquellen angesehen werden:

- *heiße Oberflächen*
- *Flammen und heiße Gase (einschließlich heißer Partikel)*
- *mechanisch erzeugte Schlag-, Reib- und Abtragvorgänge*
- *elektrische Geräte und Komponenten*
- *statische Elektrizität*
- *exotherme Reaktionen, einschließlich Selbstentzündung von Stäuben*

Damit durch Geräte, Anlagen und Maschinen, die innerhalb einer Zone betrieben werden, keine wirksame Zündquelle eingebracht wird, müssen diese für die entsprechende Zone zugelassen sein. Die entsprechende Zulassung wird über das CE-Zeichen CE vor dem ATEX-Zeichen Ex gekennzeichnet.

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen

Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß

Bei diesen Schutzmaßnahmen wird vom „konstruktivem Explosionsschutz“ gesprochen. Sie müssen umgesetzt werden, wenn das Wirksamwerden einer Zündquelle nicht sicher verhindert werden kann.
Konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen dienen dem Schutz von Anlagen und Apparaten bzw. verhindern die Ausbreitung/ Weiterleitung einer Explosion durch Rohr-/Förderleitungen auf andere Anlagen oder Anlagenteile. Personen, die sich innerhalb von gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären aufhalten, können durch konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen in der Regel nicht geschützt werden.

Konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen werden in folgende Bereiche eingeteilt:
- *explosionsfeste Bauweise*
- *Explosionsdruckentlastung*
- *Explosionsunterdrückung*
- *explosionstechnische Entkopplung*

Beispielweise werden an Filteranlagen von Stäuben in der Regel Explosionsdruckentlastungsflächen vorgesehen, da ein Eintrag eines heißen Partikels/Funkens (als Zündquelle) nicht immer sicher verhindert werden kann.

Sind weitere Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß erforderlich? (siehe TRGS 724)	Nein: ☐	Ja: ☐

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen

Organisatorische Maßnahmen

Ergänzend zu den vorherigen Explosionsschutzmaßnahmen (Vermeidung der Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären, Vermeidung von wirksamen Zündquellen, Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß) sind in der Regel weitere organisatorische Maßnahmen erforderlich.

Wichtige Aspekte der organisatorischen Maßnahmen sind:
- *schriftliche Anweisungen mit entsprechender Unterweisung*
- *Beschreibung der Anforderung an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter*
- *Instandhaltung und Prüfungen der Schutzmaßnahmen*
- *Beseitigung von Staubablagerungen*
- *Kennzeichnung des Raumes bzw. des Bereiches*

Weitere Information hierzu sind in Nummer 5.4.6.2.5 DGUV Information 213-106 Explosionsschutzdokument zu finden.

Bereich kennzeichnen mit:



Warnzeichen D-W021
„Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“



Verbotszeichen P003
„Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“



Verbotszeichen D-P006
„Zutritt für Unbefugte verboten“

Weitere zugehörige Dokumente:

1.3 Muster-Explosionsschutzdokumente zu ausgewählten Praxisbeispielen

1.3.1 Lagern von Lacken

Explosionsschutzdokument nach § 6 Gefahrstoffverordnung

Datum:

Ersteller(in): **Unterschrift:**

Arbeitgeber(in): **Unterschrift:**

Allgemeine Angaben

Firmenname:	*Mustermann GmbH* *Beispiel Straße 20* *21000 Vorschlagstadt*
Arbeitsbereich:	*Fertigung TX-Träger Halle 9T7*
Bezeichnung der Anlage:	*Lacklager für TX-Träger*

Zugehörige Dokumente

Gefahrstoffverzeichnis (Ordner GS10)
Zonenplan
Gefährdungsbeurteilung (Ordner GS10)
Prüfbescheinigungen (Ordner Sifa1)
Sicherheitsdatenblätter (Ordner GS-Sida)
Betriebsanweisung (Vorraum H12)
Lageplan (Ordner Bau09)
Nachweis der Unterweisung (Ordner GS09)

Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Das Lacklager ist ein Einbau in der Halle 9T7 und befindet sich auf der nördlichen Hallenseite zwischen den Achsen D – C und Achsen 1–2 (siehe Lageplan). Der Zugang zum Lager erfolgt über die Halle. Die Grundfläche des Lagers beträgt ca. 25 m² und die Raumhöhe ist 2,5 m, somit ergibt sich eine Raumvolumen von 62,5 m³. Das Lager wird natürlich belüftet.

Verfahrensbeschreibung

Lagerung von leicht entzündbaren Farben und Lösemitteln. Keine Abfüllung oder Mischung. Gesamtlagermenge 1500 kg.

Stoffdaten
In der folgenden Tabelle sind alle brennbaren Stoffe aufgelistet, die im Arbeitsprozess verwendet oder freigesetzt werden.

Stoff	Zustandsformen	Sicherheitstechnische Kenngrößen (STK)	Wert	Bemerkung
Methylethylketon	Staub ☐ Gas/Dampf ☒	*Flammpunkt* *Siedepunkt* *Zündtemperatur* *Dampfdruck bei 20 °C* *UEG* *OEG*	*–10 °C* *80 °C* *› 450 °C* *ca. 100 hPa* *1.5 Vol-%* *(45 g/m³)* *12.6 Vol-%* *(378 g/m³)*	*Zur Beurteilung der Explosionsgefahren wurde das Lösemittel Methylethylketon (MEK) als Beispiel verwendet. Die Lagermenge mit ca. 400 Liter ist der größte Anteil eines Arbeitsstoffes an der Gesamtlagermenge. MEK hat den niedrigsten Flammpunkt aller Lagerstoffe.*

Explosionsschutzmaßnahmen gemäß des Explosionsschutzkonzeptes			
Kann durch die vorgesehenen Ex-Schutzmaßnahmen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) sicher verhindert werden? (siehe TRGS 722)			
Nein ☒			
Ja ☐ Beschreibung der Maßnahmen erforderlich.			
Festlegung von Zonen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen.			
Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Zone	Ausdehnung
1	*Lacklager für TX-Träger*	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☒ 22 ☐ Keine Zone ☐	Gesamtes Lacklager gemäß Anlange 4 Punkt 2.11.2 b5) DGUV Regel 113-001 Explosionsschutz-Regeln
Zonenplan: *Der Zonenplan ist im Anhang mit allen weiteren Zonen innerhalb der Halle 9T7*			
Vermeidung wirksamer Zündquellen (siehe TRGS 723)			
Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen	
1	*Lacklager für TX-Träger*	*Gemäß Tabelle 1 TRGS 730 entsprechen alle elektrischen Installationen (z. B. Lampen) und alle anderen Geräte (z. B. Handhubwagen) der Gerätekategorie 3G.* *Der Boden ist ableitfähig und die Beschäftigten tragen ableitfähige Sicherheitsschuhe.*	
Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß			
Sind weitere Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß erforderlich? (siehe TRGS 724)		Nein: ☒	Ja: ☐
Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen	

Organisatorische Maßnahmen

- *Alarmplan*
- *Betriebsanweisung (siehe Punkt 2)*
- *Unterweisung (siehe Punkt 2)*
- *Prüfungen (siehe Punkt 2)*
- *Freigabeverfahren: Arbeiten mit Zündgefahr (Schweißen) dürfen nur durchgeführt werden, wenn die Unternehmensleitung eine schriftliche Erlaubnis erteilt hat und besondere Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.*

Bereich kennzeichnen mit:



Warnzeichen D-W021
„Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“



Verbotszeichen P003
„Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“



Verbotszeichen D-P006
„Zutritt für Unbefugte verboten“

Weitere zugehörige Dokumente:

1.3.2 Lackierarbeiten an einem Spritzstand

Explosionsschutzdokument nach § 6 Gefahrstoffverordnung



Datum:

Ersteller(in): **Unterschrift:**

Arbeitgeber(in): **Unterschrift:**

Allgemeine Angaben

Firmenname:	*Mustermann GmbH* *Beispiel Straße 20* *21000 Vorschlagstadt*
Arbeitsbereich:	*Lackierung von Gehäusen von Elektromotoren*
Bezeichnung der Anlage:	*Farbspritzstand Fa. OLT 2018/L*

Zugehörige Dokumente

Gefahrstoffverzeichnis (Ordner GS10)
Zonenplan (Ordner GS10)
Alarmplan (Ordner GS10)
Gefährdungsbeurteilung (Ordner GS10)
Prüfbescheinigungen (Ordner Sifa1)
Freigabeverfahren (Ordner Sifa2)
Sicherheitsdatenblätter „Airless-Spritzen von 1-Komponentenlacken“ (Ordner GS-Sida)
Betriebsanweisung Farbspritzstand Fa. OLT 2018/L (Vorraum H12)
Lageplan (Ordner Bau09)
Nachweis der Unterweisung (Ordner GS09)

Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Der Farbspritzstand Fa. OLT 2018/L ist ein Einbau in der Halle 9T7 und befindet sich auf der nördlichen Hallenseite zwischen den Achsen D – C und Achsen 1–2 (siehe Lageplan).

Verfahrensbeschreibung

Im Airless-Spritzverfahren werden verschiedene 1-Komponentenlacke verarbeitet. Der Tagesverbrauch liegt bei ca. 30 kg pro Tag.

Stoffdaten

In der folgenden Tabelle sind alle brennbaren Stoffe aufgelistet, die im Arbeitsprozess verwendet oder freigesetzt werden.

Stoff	Zustandsformen	Sicherheitstechnische Kenngrößen (STK)	Wert	Bemerkung
siehe Ordner Sicherheits-datenblätter Lack P35-0501, Fa. Garberts	Staub ☐ Gas/Dampf ☒	*Flammpunkt:* *Siedepunkt:* *UEG:* *OEG:*	*24 °C* *127 °C* *1,2 Vol-%* *(58 g/m³)* *7,5 Vol-%* *(350 g/m³)*	*Zur Beurteilung der Explosionsgefahren wurde der Lack P35-0501, Fa. Garberts mit dem niedrigsten Flammpunkt herangezogen*

Explosionsschutzmaßnahmen gemäß des Explosionsschutzkonzeptes

Technische Lüftung des Farbspritzstand Fa. OLT 2018/L

- *mittlere Strömungsgeschwindigkeit bei horizontaler Luftführung am Spritzstand. 1,5 m/s*
- *Verriegelung der technischen Lüftung mit der Funktion der Spritzpistole*
- *jährliche Prüfung der Wirksamkeit und Wartung durch Fa. Roberst, Aurich*

Kann durch die vorgesehenen Ex-Schutzmaßnahmen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) sicher verhindert werden?
(siehe TRGS 722)

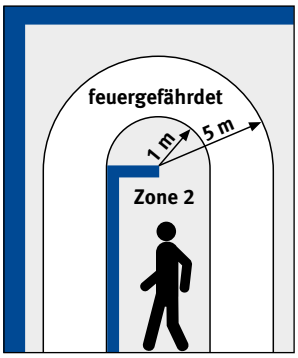
Nein ☒

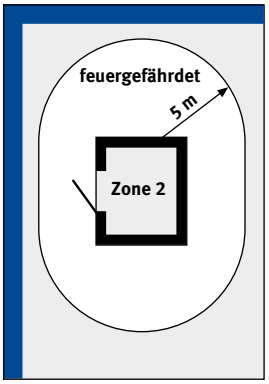
Ja ☐
Beschreibung der Maßnahmen erforderlich.

Festlegung von Zonen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen.

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Zone	Ausdehnung
1	*Farbspritzstand Fa. OLT 2018/L*	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☒ 22 ☐ Keine Zone ☐	*Im Inneren des Farbspritzstandes und 1 m um die Standöffnung Umgebung feuergefährdet bis 5 m um die Spritzstandöffnung*

Zonenplan: schematisch





Vermeidung wirksamer Zündquellen (siehe TRGS 723)

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen
1	*Farbspritzstand Fa. OLT 2018/L*	*Einsatz von Lacken mit Flammpunkt über 24 °C, keine Erwärmung* *Auswahlkriterium: Gerätegruppe: II Gerätekategorie: 3 G* *Deckenleuchten: jährliche Überprüfung* *Spritzpistole mit Schlauch: nach Hersteller II 2 G, geerdet, jährliche Prüfung* *Spritzgut: über Transportkette geerdet* *Abluftventilator: II 3 G (nicht elektrische Geräte)* *Bekleidung: ableitfähige Sicherheitsschuhe* *Hinweis: Zum Schutz vor Aerosolen und organischen Dämpfen wird geeigneter Atemschutz ausgewählt und muss benutzt werden – siehe Gefährdungsbeurteilung*

Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß

Sind weitere Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß erforderlich? (siehe TRGS 724)	Nein: ☒	Ja: ☐

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen

Organisatorische Maßnahmen

(*siehe oben* **Zugehörige Dokumente**)
Alarmplan
Betriebsanweisung: Farbspritzstand Fa. OLT 2018/L (Vorraum H12)
Unterweisung
Prüfungen
Freigabeverfahren

Bereich kennzeichnen mit:



Warnzeichen D-W021
„Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“



Verbotszeichen P003
„Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“



Verbotszeichen D-P006
„Zutritt für Unbefugte verboten“

Anlagen:

1.3.3 Lackierarbeiten in einer Spritzkabine

Explosionsschutzdokument nach § 6 Gefahrstoffverordnung



Datum:

Ersteller(in): **Unterschrift:**

Arbeitgeber(in): **Unterschrift:**

Allgemeine Angaben

Firmenname:	*Mustermann GmbH* *Beispiel Straße 20* *21000 Vorschlagstadt*
Arbeitsbereich:	*Lackierung TX-Träger, Halle 9T7*
Bezeichnung der Anlage:	*Farbspritzkabine Fa. OLT 2016/FSK*

Zugehörige Dokumente

Gefahrstoffverzeichnis (Ordner GS10)
Zonenplan (Ordner GS10)
Alarmplan (Ordner GS10)
Gefährdungsbeurteilung (Ordner GS10)
Prüfbescheinigungen (Ordner Sifa1)
Freigabeverfahren (Ordner Sifa2)
Sicherheitsdatenblätter „Airless-Spritzen von 1-Komponentenlacken“ (Ordner GS-Sida)
Betriebsanweisung Farbspritzstand Fa. OLT 2018/L (Vorraum H12)
Lageplan (Ordner Bau09)
Nachweis der Unterweisung (Ordner GS09)

Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Der Farbspritzkabine Fa. OLT 2016/FSK ist ein Einbau in der Halle 9T7 und befindet sich auf der nördlichen Hallenseite zwischen den Achsen D–C und Achsen 1–2 (siehe Lageplan). Der Zugang zum Farbspritzkabine erfolgt über die Halle.

Verfahrensbeschreibung

Im Airless-Spritzverfahren werden verschiedene 1-Komponentenlacke verarbeitet. Der Tagesverbrauch liegt bei ca. 30 kg pro Tag.

Stoffdaten
In der folgenden Tabelle sind alle brennbaren Stoffe aufgelistet, die im Arbeitsprozess verwendet oder freigesetzt werden.

Stoff	Zustandsformen	Sicherheitstechnische Kenngrößen (STK)	Wert	Bemerkung
siehe Ordner: Sicherheits-datenblätter Lack P35-0501, Fa. Garberts	Staub ☐ Gas/Dampf ☒	*Flammpunkt:* *Siedepunkt:* *UEG:* *OEG:*	*24 °C* *127 °C* *1,2 Vol-%* *(58 g/m³)* *7,5 Vol-%* *(350 g/m³)*	*Zur Beurteilung der Explosionsgefahren wurde der Lack P35-0501, Fa. Garberts, mit dem niedrigsten Flammpunkt herangezogen.*

Explosionsschutzmaßnahmen gemäß des Explosionsschutzkonzeptes

Technische Lüftung der Farbspritzkabine Fa. OLT 2016/FSK
- *Mittlere Strömungsgeschwindigkeit bei horizontaler Luftführung am Spritzstand. 2,5 m/s*
- *Verriegelung der technischen Lüftung mit der Funktion der Spritzpistole*

Jährliche Prüfung der Wirksamkeit und Wartung durch Fa. Roberst, Aurich

Kann durch die vorgesehenen Ex-Schutzmaßnahmen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) sicher verhindert werden?
(siehe TRGS 722)

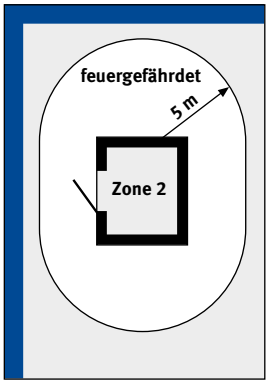
Nein ☒

Ja ☐
Beschreibung der Maßnahmen erforderlich.

Festlegung von Zonen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen.

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Zone	Ausdehnung
1	*Farbspritzkabine Fa. OLT 2016/FSK*	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☒ 22 ☐ Keine Zone ☐	*Im Inneren der Farbspritzkabine und Umgebung feuergefährdet bis 5 m um die Kabinenöffnung*

Zonenplan:



Vermeidung wirksamer Zündquellen (siehe TRGS 723)

Nr.	Bereich/Anlagen/-teil	Schutzmaßnahmen
1	*Farbspritzkabine Fa. OLT 2016/FSK*	*Einsatz von Lacken mit Flammpunkt über 24 °C, keine Erwärmung* *Auswahlkriterium: Gerätegruppe: II Gerätekategorie: 3 G* *Deckenleuchten: jährliche Überprüfung* *Spritzpistole mit Schlauch: nach Hersteller II 2 G, geerdet, jährliche Prüfung* *Spritzgut: über Transportkette geerdet* *Abluftventilator: II 3 G (nicht elektrische Geräte)* *Bekleidung: ableitfähige Sicherheitsschuhe* *Hinweis: Zum Schutz vor Aerosolen und organischen Dämpfen wird geeigneter Atemschutz ausgewählt und muss benutzt werden – siehe Gefährdungsbeurteilung.*

Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß

Sind weitere Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß erforderlich? (siehe TRGS 724)	Nein: ☒	Ja: ☐

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen

Organisatorische Maßnahmen

(*siehe oben* **Zugehörige Dokumente**)
Alarmplan
Betriebsanweisung: Farbspritzkabine Fa. OLT 2016/FSK (Vorraum H12)
Unterweisung
Prüfungen
Freigabeverfahren

Bereich kennzeichnen mit:



Warnzeichen D-W021
„Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“



Verbotszeichen P003
„Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“



Verbotszeichen D-P006
„Zutritt für Unbefugte verboten“

Weitere zugehörige Dokumente:

1.3.4 Beschichtungsarbeiten mit Pulverlack

Explosionsschutzdokument nach § 6 Gefahrstoffverordnung

Datum:

Ersteller(in): **Unterschrift:**

Arbeitgeber(in): **Unterschrift:**

Allgemeine Angaben	
Firmenname:	*Mustermann GmbH* *Beispiel Straße 20* *21000 Vorschlagstadt*
Arbeitsbereich:	*Beschichtung von Schaltschränken*
Bezeichnung der Anlage:	*Pulverbeschichtungsanlage AN 231*

Zugehörige Dokumente

Gefahrstoffverzeichnis (Ordner GS10)
Zonenplan (Ordner GS10)
Alarmplan (Ordner GS10)
Gefährdungsbeurteilung (Ordner GS10)
Prüfbescheinigungen (Ordner Sifa1)
Freigabeverfahren (Ordner Sifa2)
Sicherheitsdatenblätter
Betriebsanweisung: Pulverbeschichtungsanlage AN 231
Lageplan (Ordner Bau09)
Nachweis der Unterweisung (Ordner GS09)

Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Die Beschichtungsanlage befindet sich in einem abgetretenen Raum Innerhalb der Halle F3. Der Zugang erfolgt über die Halle. Die Pulverrückgewinnungsanlage sowie die Pulverversorgung sind außerhalb der Sprühkabine in der Halle F3 aufgestellt. Über ein Fenster in der Tür der Kabine besteht eine Sichtkontakt in die Halle und zur Pulverversorgungsanlage.

Verfahrensbeschreibung

Der Pulverlack (Epoxy-Polyester Mischpulver ES 245) wird mit einer Sprühpistole (Nordmann Tribomatic II System TM) manuell im Tribo- und Coronaverfahren auf die gereinigten und entfetteten Werkstücke aufgetragen. Die Schichtdicke beträgt ca. 60 µm. Die Spannung liegt bei 20–30 kV. Das Overspray wird kontinuierlich abgesaugt und in einem geschlossenen Pulverrückgewinnung mit Zyklonabscheider zurückgewonnen.

Stoffdaten
In der folgenden Tabelle sind alle brennbaren Stoffe aufgelistet, die im Arbeitsprozess verwendet oder freigesetzt werden.

Stoff	Zustandsformen	Sicherheitstechnische Kenngrößen (STK)	Wert	Bemerkung
Pulverlack	Staub ☒ Gas/Dampf ☐	*Korngröße* *UEG* *P_{max}* *K_{St}-Wert* *MZE* *BZ*	*‹ 12 µm (Median)* *60 g/m³* *6,7 bar* *103 bar*m/s (ST 1)* *3 mJ ‹ MZE ‹ 10 mJ* *3*	*Staub aus Entstauber, Werte sind der GESTIS-StaubEx-Datenbank entnommen. Siehe Anmerkung.*

Explosionsschutzmaßnahmen gemäß des Explosionsschutzkonzeptes

Kann durch die vorgesehenen Ex-Schutzmaßnahmen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) sicher verhindert werden?
(siehe TRGS 722)

Nein ☒

Ja ☐
Beschreibung der Maßnahmen erforderlich

Festlegung von Zonen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen

Nr.	Bereich/Anlagen/-teil	Zone	Ausdehnung
1	*Sprühkabine*	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☒ Keine Zone ☐	*Innerhalb der Sprühkabine und im Radius von 1 m an allen Öffnungen*
2	*Pulverversorgung*	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☒ Keine Zone ☐	*Innerhalb der der Pulverversorgung*
3	*Vorabscheider (Zyklon)*	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☒ 2 ☐ 22 ☐ Keine Zone ☐	*Innerhalb*
4	*Rohluftseite der Rückgewinnung*	0 ☐ 20 ☒ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☐ Keine Zone ☐	*Innerhalb*
5	*Reingasseite der Rückgewinnung*	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☐ Keine Zone ☒	*Keine Zone, da starres Filtermedium verwendet wird.*

Zonenplan:
Siehe Anlage 2
Hinweis:
Die Zone 22 innerhalb der Sprühkabine kann gewählt werden, da die Pulverkonzentration ‹ 50 % der UEG liegt.
Der rechnerische Nachweis erfolgt nach Anhang 4 der DGUV Information 209-052 „Elektrostatisches Beschichten“ und ist in Anhang 2 dargelegt.

Vermeidung wirksamer Zündquellen (siehe TRGS 723)

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen
1	*Sprühkabine*	*Sprühsystem Typ A-P gemäß DIN EN 50050-2 mit Entladeenergie ‹ 2 mJ.* *Bauteilaufhängung ableitfähig und geerdet* *ableitfähiger Fußboden* *Mitarbeitende tragen ableitfähige Sicherheitsschuhe und Schutzhandschuhe.* *alle weiteren elektrischen Geräte und Einbauten (z. B. Lampen) entsprechend der Gerätegruppe II, der Gerätekategorie 3D für nichtleitfähigen Staub (Explosionsgruppe IIIB)* *Hinweis: Zum Schutz vor Stäuben geeigneten Atemschutz auswählen und dieser muss benutzt werden – siehe Gefährdungsbeurteilung.*
2	*Rohrleitung der Pulverrück-gewinnung sowie sämtliche Abscheider und Filter der Rückgewinnung*	*Rohrleitungen, Vorabscheider und Hauptabscheider bestehen aus leitfähigem Material und sind geerdet.*

Beschränkung der Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß		
Sind weitere Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß erforderlich? (siehe TRGS 724)	Nein ☒	Ja ☐

Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen

Organisatorische Maßnahmen

Verbot von Flammen, Feuer oder anderen offenen Zündquellen in der Kabine
Regelmäßige Reinigung der Kabine, wenn die Anlage ausgeschaltet ist, mit Industriesauger der Staubklasse M Bauart Zone 22 (zulässig für brennbare Stäube) gemäß DIN EN 60335-2-69, Anhang AA.
Betriebsanweisung und Unterweisung

Bereich kennzeichnen mit:



Warnzeichen D-W021
„Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“



Verbotszeichen P003
„Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“



Verbotszeichen D-P006
„Zutritt für Unbefugte verboten“

Weitere zugehörige Dokumente:

Anmerkung: Die Daten der sicherheitstechnischen Kenngrößen (STK) sind der GESTSIS-StaubEX-Datenbank entnommen.
Es empfiehlt sich jedoch immer, diese STK von dem vorliegenden Staub bestimmen zu lassen.
Hierbei steht für: UEG = Untere Explosionsgrenze, P_{max} = maximaler Explosionsüberdruck, K_{St}-Wert = Druckanstiegsgeschwindigkeit, MZE = Mindestzündenergie, BZ = Brennzahl

Ausführliche Daten zum Stoff:
Pulverlack, Beschichtungsanlage (⋯ 7768)

Kriterium		
⋯ Korngröße < 125 µm [Gew.-%]	100	
⋯ Korngröße < 63 µm [Gew.-%]	88	100
⋯ Korngröße < 32 µm [Gew.-%]	52	63
⋯ Korngröße < 20 µm [Gew.-%]	26	35
⋯ Median-Wert [µm]	31	26
⋯ Feuchte [Gew.-%]	0,4	0,4
⋯ untere Ex-Grenze [g/m³]		60
⋯ max. Ex-Überdruck [bar]		6,7
⋯ K_{St}-Wert [bar m/s]		103
⋯ Ex-Fähigkeit		St 1
⋯ Mindestzündenergie [mJ]		3/10
⋯ Brennbarkeit BZ	3	

Bild 1: Angaben zum Staub aus Daten der GESTSIS-StaubEX-Datenbank

1.3.5 Kunststoffstäube bei der GFK-Verarbeitung

Explosionsschutzdokument nach § 6 Gefahrstoffverordnung



Datum:

Ersteller(in): **Unterschrift:**

Arbeitgeber(in): **Unterschrift:**

Allgemeine Angaben	
Firmenname:	*Mustermann GmbH* *Beispiel Straße 20* *21000 Vorschlagstadt*
Arbeitsbereich:	*Gebäude 20/2, Raum 35* *Kunststoffverarbeitung*
Bezeichnung der Anlage:	*Formatkreissäge FK/45* *Tellerschleifgeräte TSG567* *Stationäre Patronen-Filteranlage SPF-5839*

Zugehörige Dokumente

Gefährdungsbeurteilung (Ordner GS 2)
Betriebsanleitung: Absauganlage (Ordner Richters)
Betriebsanweisung (Ordner GS 2)
Zoneneinteilung im Anhang 1
Nachweis der Unterweisung (Ordner GS 2)
Gefahrstoffverzeichnis (Ordner GS 2)
Prüfbescheinigungen

Kurzbeschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Der Raum 35 Befindet sich auf der süd-östlichen Gebäudeseite und besitzt eine Grundfläche von ca. 50 m² und eine lichte Raumhöhe von 3 m. Die Filteranlage ist direkt neben dem Raum außerhalb des Gebäudes aufgestellt. In der näheren Umgebung der Filteranlage sind keine Verkehrs- oder Lagerflächen.

Verfahrensbeschreibung

Spanende Bearbeitung von GFK Produkten
Zuschneiden, Sägen und Schleifen von glasfaserverstärkten Kunststoffplatten

Stoffdaten
In der folgenden Tabelle sind alle brennbaren Stoffe aufgelistet, die im Arbeitsprozess verwendet oder freigesetzt werden.

Stoff	Zustandsformen	Sicherheitstechnische Kenngrößen (STK)	Wert	Bemerkung
Staub der glasfaser-verstärkten Kunst-stoffplatten	Staub ☒ Gas/Dampf ☐	*Korngröße* *UEG* *P_{max}* *K_{St}-Wert* *MZT* *GT* *BZ*	*‹ 12 µm (Median)* *250 g/m³* *5,7 bar* *85 bar*m/s (ST 1)* *450 °C (BAM)* *450 °C* *3*	*Staub aus Entstau-ber, Werte sind der GESTIS-StaubEx-Datenbank entnommen. Siehe Anmerkung.*

Explosionsschutzmaßnahmen gemäß des Explosionsschutzkonzeptes			
Kann durch die vorgesehenen Ex-Schutzmaßnahmen die Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) sicher verhindert werden? (siehe TRGS 722)			
Nein ☒			
Ja ☐ Beschreibung der Maßnahmen erforderlich			
Festlegung von Zonen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen			
Nr.	Bereich/ Anlagen/-teil	Zone	Ausdehnung
1	Raum 35	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☐ Keine Zone ☒	
2	Absaugleitung der Filteranlage	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☒ Keine Zone ☐	Gesamte Leitungen gemäß Anhang 4 (Punkt 3.3.4.1 b) DGUV Regel 113-001 Explosions-schutz-Regeln
3	Filteranlage (rohgasseitig)	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☒ 2 ☐ 22 ☐ Keine Zone ☐	Gesamter Rohgasraum inkl. Sammelbehälter gemäß Anhang 4 (Punkt 3.3.5.1 b2) DGUV Regel 113-001 Explosions-schutz-Regeln
4	Filteranlage (reingasseitig)	0 ☐ 20 ☐ 1 ☐ 21 ☐ 2 ☐ 22 ☐ Keine Zone ☒	Gesamter Reingasraum gemäß Anhang 4 (Punkt 3.3.5.2 c1) DGUV Regel 113-001 Explosions-schutz-Regeln
Zonenplan: siehe Anhang 1			
Vermeidung wirksamer Zündquellen (siehe TRGS 723)			
Nr.	Bereich/ Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen	
Keine Maßnahmen erforderlich, da in der Absaugleitung sowie dem Rohgasraum der Filteranlage keine weiteren Geräte und Einrichtungen verbaut sind. *Da im Reingasraum der Filteranlage keine Zone vorliegt, ergeben sich keine Anforderungen an den Ventilator und hier verbauter Messtechnik zur Überwachung der Staubkonzentration im Reingasraum.* *Gesamte Filteranlage inkl. Absaugleitung besteht aus ableitfähigem Material und muss mit ausreichendem Erdkontakt versehen werden.*			
Sind weitere Schutzmaßnahmen zur Beschränkung der Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Ausmaß erforderlich? (siehe TRGS 724)		Nein ☐	Ja ☒
Nr.	Bereich/Anlage(n)/-teil	Schutzmaßnahmen	
1	*Filteranlage (Rohgasraum)*	*Explosionsdruckentlastung gemäß 2.5 TRGS 724 am Filteranlagen-gehäuse. Sollten im Nahbereich der Filteranlage Verkehrs- oder Lagerflächen vorgesehen werden, muss eine flammen- und drucklose Druckentlastung installiert werden.* *Explosionstechnische Entkopplung gemäß 2.9 TRGS 724 in Richtung der Absaugleitungen.*	

Organisatorische Maßnahmen

- *Alarmplan*
- *Betriebsanweisung (siehe Punkt 2)*
- *Unterweisung (siehe Punkt 2)*
- *Prüfungen (siehe Punkt 2)*
- *Arbeitstägliche Reinigung des Raumes, der Formatkreissäge und des Tellerschleifgerätes, um Staubablagerungen zu vermeiden. Hierfür wird eine Industriesauger der Staubklasse M Bauart 22 gemäß DIN EN 60335-2-69 verwendet. Das Aufwirbeln von Staub durch Druckluft oder Fegen ist nicht zulässig.*
- *Im Raum 35 gilt ein Verbot von Flammen, Feuer, offenen Zündquellen und Rauchen.*

Bereich kennzeichnen mit:



Warnzeichen D-W021
„Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre“



Verbotszeichen P003
„Keine offene Flamme; Feuer, offene Zündquelle und Rauchen verboten“



Verbotszeichen D-P006
„Zutritt für Unbefugte verboten“

Weitere zugehörige Dokumente:

Anmerkung: Die Daten der Sicherheitstechnischen Kenngrößen (STK) sind der GESTSIS-StaubEX-Datenbank entnommen. Es empfiehlt sich jedoch immer diese STK von dem vorliegenden Staub bestimmen zu lassen. Hierbei steht für: UEG = Untere Explosionsgrenze, P_{max} = maximaler Explosionsüberdruck, K_{St}-Wert = Druckanstiegsgeschwindigkeit, MZT = Zündtemperatur eines Staub/Luft-Gemisches, BAM = Prüfung im BAM-Ofen, GT = Zündtemperatur einer 5 mm Staubschicht (Glimmtemperatur), BZ = Brennzahl

Ausführliche Daten zum Stoff:
Glasfaserverstärkter Kunststoff, Sägen, Schleifen (⋯⁘ 6893)

Kriterium			
⋯⁘ Korngröße ‹ 500 µm [Gew.-%]	100		
⋯⁘ Korngröße ‹ 250 µm [Gew.-%]	97	100	
⋯⁘ Korngröße ‹ 125 µm [Gew.-%]	89		
⋯⁘ Korngröße ‹ 63 µm [Gew.-%]	81		100
⋯⁘ Korngröße ‹ 32 µm [Gew.-%]	74		
⋯⁘ Median-Wert [µm]	12	‹ 12	‹ 12
⋯⁘ Feuchte [Gew.-%]	0,3	0,3	0,3
⋯⁘ untere Ex-Grenze [g/m³]			250
⋯⁘ max Ex-Überdruck [bar]			5,7
⋯⁘ K_{St}-Wert [bar m/s]			85
⋯⁘ Ex-Fähigkeit			St 1
⋯⁘ Zündtemperatur BAM [°C]			450
⋯⁘ Glimmtemperatur [°C]		450	
⋯⁘ Brennbarkeit BZ		3	

Bild 2: Angaben zum Staub aus Daten der GESTSIS-StaubEX-Datenbank

2 Anhang

2.1 Literaturverzeichnis
2.2 FAQ-Liste

2.1 Literaturverzeichnis

1. Veröffentlichungen der Europäischen Union

(siehe: https://eur-lex.europa.eu/homepage.html)

Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Neufassung) (für Geräte und Schutzsysteme, die ab dem 20.4.2016 in Verkehr gebracht werden)

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (CLP-Verordnung)

2. Gesetze, Verordnungen

(siehe: http://www.gesetze-im-internet.de/

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG)

Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen (ÜAnlG)

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV)

3. Technische Regeln

(siehe: www.baua.de)

TRGS 720:	Gefährliche explosionsfähige Gemische – Allgemeines
TRGS 721:	Gefährliche explosionsfähige Gemische– Beurteilung der Explosionsgefährdung
TRGS 722:	Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische
TRGS 723:	Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische
TRGS 724:	Gefährliche explosionsfähige Gemische – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken
TRGS 725:	Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen
TRGS 727:	Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen
TRBS 1112:	Instandhaltung
TRBS 1112 Teil 1:	Explosionsgefährdungen bei und durch Instandhaltungsarbeiten – Beurteilungen und Schutzmaßnahmen

EmpfBS 1114:	Anpassung an den Stand der Technik bei der Verwendung von Arbeitsmitteln
TRBS 1123:	Prüfpflichtige Änderungen von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen – Ermittlung der Prüfnotwendigkeit gemäß § 15 Absatz 1 BetrSichV
TRBS 1201 Teil 1:	Prüfung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen
ASR A1.3	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung

4. Regelwerk und Schriften der Unfallversicherungsträger

(siehe: www.dguv.de bzw. www.exinfo.de)

DGUV Regel 113-001	Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)
DGUV Information 213-106	Explosionsschutzdokument
DGUV Information 209-046	Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe
DGUV Information 209-052	Elektrostatisches Beschichten
Merkblatt T 050:	Explosionsschutz an Maschinen – Antworten auf häufig gestellte Fragen
Merkblatt T 051:	Elektrostatik – Antworten auf häufig gestellte Fragen
Merkblatt T 053:	Entzündbare Flüssigkeiten – Antworten auf häufig gestellte Fragen
Merkblatt T 054:	Brennbare Stäube – Antworten auf häufig gestellte Fragen
Fachbereich AKTUELL FBRCI-013	„Explosionsschutz an Batterieladestationen“
Fachbereich AKTUELL FBRCI-015	„Erläuterungen zur Zoneneinteilung“
Fachbereich AKTUELL FBHL-022	„Aerosolpackungen und Druckgaskartuschen in Verkaufsstellen“
Fachbereich AKTUELL FBHM-122	„Hilfestellungen zum Explosionsschutzkonzept und zur Zoneneinteilung für explosionsgefährdete Bereiche verschiedener Verfahren in Galvanik- und Anodisieranlagen“

IVSS Praxishilfe zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes
www.safe-machines-at-work.org/fileadmin/user_upload/pdf/explosion_protection/ISSA_Explosionsschutz_Dokument_V10_WEB.pdf

5. Informationsportale und Datenbanken zum Explosionsschutz

EXINFO Explosionsschutzportal der BG RCI
www.exinfo.de

Datenbank Chemsafe der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)/ Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB)
www.chemsafe.ptb.de

GESTIS-Stoffdatenbank
www.dguv.de/ifa/stoffdatenbank

GESTIS-Staub-Ex
www.dguv.de/ifa/gestis-staub-ex

GISCHEM Gefahrstoffinformation der BG RCI
www.gischem.de

Gefahrstoffinformationssystem GisBau der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
https://www.wingisonline.de/

2.2 FAQ-Liste

Was ist ein explosionsfähiges Gemisch?

Ein explosionsfähiges Gemisch ist ein Gemisch aus brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder aufgewirbelten Stäuben und Luft, das nach Wirksamwerden einer Zündquelle in einer sich selbsttätig fortpflanzenden Flammenausbreitung reagiert. Im Allgemeinen wird ein sprunghafter Temperatur- und Druckanstieg hervorgerufen.

Was ist ein gefährliches explosionsfähiges Gemisch?

Ein gefährliches explosionsfähiges Gemisch ist ein explosionsfähiges Gemisch, das in solcher Menge auftritt, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Sicherheit der Beschäftigten oder anderer Personen erforderlich werden.

Was ist eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre?

Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g. e. A.) ist ein gefährliches explosionsfähiges Gemisch mit Luft als Oxidationsmittel unter atmosphärischen Bedingungen (Umgebungstemperatur zwischen –20 °C und +60 °C und Druck zwischen 0,8 Bar und 1,1 Bar).

Gefährlich wird diese Atmosphäre für Menschen ab einer bestimmten Gefahr drohenden Menge von ca. 10 l.

Staubablagerungen von brennbarem Staub mit einer Höhe von 1 mm können im aufgewirbelten Zustand eine g. e. A. bilden.

Wie werden Bereiche eingeteilt, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphären auftreten können?

Bereiche (Arbeitsbereiche oder Bereiche innerhalb von Anlagen) werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt. Diese Zonen dienen als Grundlage für die Festlegung von entsprechenden Schutzmaßnahmen.

Zone 0 ist ein 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 ist ein 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 ist ein 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.

Zone 20 ist ein Bereich, in dem eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus brennbarem Staub, der in der Luft enthalten ist, ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

Zone 21 ist ein Bereich, in dem sich im Normalbetrieb gelegentlich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub bilden kann.

Zone 22 ist ein Bereich, in dem im Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub normalerweise nicht auftritt, und wenn doch, dann nur selten und für kurze Zeit.

Bemerkung: Der Begriff »häufig« ist im Sinne von »zeitlich überwiegend« zu verwenden.

Durch welche physikalisch-chemischen Daten im Sicherheitsdatenblatt kann man eine mögliche Gefährdung durch explosionsfähige Atmosphären erkennen?

Brennbare Flüssigkeiten und Gase
Unter Punkt 9 im Sicherheitsdatenblatt finden sich einige wichtige Informationen für brennbare Gase und Flüssigkeiten. Hierzu zählen unter anderem:

Die Explosionsgrenzen sind Grenzen des Explosionsbereiches. **Untere Explosionsgrenze (UEG)** bzw. **obere Explosionsgrenze (OEG)** ist der untere bzw. obere Grenzwert der Konzentration eines brennbaren Stoffes in einem Gemisch von Gasen, Dämpfen, Nebeln in der Luft, in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr selbstständig fortpflanzen kann.

Der **Flammpunkt (FP)** ist die niedrigste Temperatur, bei der unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen eine Flüssigkeit brennbares Gas oder brennbaren Dampf in solcher Menge abgibt, dass bei Kontakt mit einer wirksamen Zündquelle sofort eine Flamme auftritt. Mit dem **Flammpunktkriterium** kann abgeschätzt werden, ob sich eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g. e. A.) bilden kann. Es gilt: Liegt die Verarbeitungstemperatur mindestens 5 K unterhalb des Flammpunktes, ist mit der Bildung von einer g. e. A. bei Reinstoffen (z. B. Isopropanol (2Propanol)) nicht zu rechnen. Bei Stoffgemischen (z. B. Farben und Lacke) ist mit der Bildung von einer g. e. A. nicht zu rechnen, wenn die Verarbeitungstemperatur mindestens 15 K unterhalb des Flammpunktes liegt.

Die **Zündtemperatur (ZT)** ist die unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der die Entzündung eines brennbaren Stoffes als Gas-/Luft- oder Dampf-/Luft-Gemisch eintritt.

Brennbare Stäube
Für brennbare Stäube müssen im Sicherheitsdatenblatt keine weiteren Angaben gemacht werden, außer der Aussage, ob der Staub entzündbar ist.

Welche Hilfen stehen für die Bewertung möglicher Gefährdungen durch explosionsfähige Staub-/Luft-Gemische zur Verfügung?

Die **Untere Explosionsgrenze (UEG)** ist die niedrigste Konzentration eines brennbaren Staubes, in Abhängigkeit der Korngröße, in einem Gemisch mit Luft, in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr selbstständig fortpflanzen kann.

Über die **Brennzahl (BZ)** wird das Brennverhalten einer Staubschicht bewertet. Die Bewertung erfolgt in sechs Stufen von BZ 1 „keine Entzündung“ (z. B. Kochsalz) des Staubes bis BZ 6 „sehr rasches Abbrennen unter Flammenerscheinung“ (z. B. Schwarzpulver). Besitzt der Staub eine Brennzahl von 4 oder höher, ist mit einer Brandausbreitung zu rechnen.

Die **Glimmtemperatur (GT)** ist die Mindestzündtemperatur einer Staubschicht von 5 mm Dicke.

Die **Mindestzündtemperatur (MZT)** einer Staubwolke ist die niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, die das zündfähigste Staub-/Luft-Gemisch unter festgelegten Prüfbedingungen entzündet (DIN EN 13237).

Die **Mindestzündenergie (MZE)** ist die unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte, kleinste in einem Kondensator gespeicherte elektrische Energie, die bei Entladung ausreicht, das zündwilligste Gemisch einer explosionsfähigen Atmosphäre zu entzünden.

Was ist ein Explosionsschutzdokument?

Das Explosionsschutzdokument erfüllt die Forderung aus§ 6 Absatz 9 GefStoffV. Es beinhaltet insbesondere die Ermittlung und Bewertung der Explosionsgefährdungen, die Einteilung in Zonen, in welchen Bereichen welche Explosionsschutzmaßnahmen getroffen sind (Explosionsschutzkonzept) sowie die notwendigen Prüfungen gemäß Anhang 2 Abschnitt 3 der Betriebssicherheitsverordnung.

Woran erkennt man im Explosionsschutz eine überwachungsbedürftige Anlage?

Sobald Betriebsmittel verwendet werden, die nach der ATEX-Richtlinie (Richtlinie 2014/34/EU) für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (Zonen) geeignet sind, handelt es sich um eine überwachungsbedürftige Anlage. Grundsätzlich gilt dies für alle Lüftungsanlagen, die in explosionsfähigen Bereichen betrieben werden, in denen explosionsfähige Atmosphären austreten können (Absaugungen von brennbaren Stoffen) oder als Schutzmaßnahme zur Vermeidung oder Minimierung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären genutzt werden.

Welche Pflichten hat die Unternehmernsleitung bezüglich der Bewertung von Ex-Gefahren?

Sie hat festzustellen, ob eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann. Sie hat die Gefahren zu bewerten und entsprechende Schutzmaßnahmen durchzuführen. Dies ist im Explosionsschutzdokument schriftlich festzuhalten. Weiterhin legt sie Prüfintervalle und Wirksamkeitsüberprüfungen fest.

Warum gibt es sowohl in der BetrSichV als auch in der GefStoffV Festlegungen zum Explosionsschutz?

In der BetrSichV ist der sichere Betrieb von Arbeitsmitteln geregelt, in der GefStoffV der sichere Umgang mit Gefahrstoffen bei allen Tätigkeiten im Betrieb. Da in der Regel der Gefahrstoff in einer Produktionsanlage verwendet wird, ergibt sich hierdurch eine Überschneidung der beiden Verordnungen. Für den sicheren Betrieb sind u. a. die Prüfung der Geräte und Anlagen notwendig. Für den sicheren Einsatz von Gefahrstoffen ist die Frage nach Ersatzstoffen, geringeren Konzentrationen etc. zu klären.

Welche Rechtsvorschriften sind beim Betrieb von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen zu beachten?

Im Wesentlichen sind § 11 Anhang 2 Nr. 1 Gefahrstoffverordnung, Anhang 2 Abschnitt 3 Betriebssicherheitsverordnung mit den nachgeordneten Technischen Regeln sowie das Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen zu beachten. In der DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ sind alle relevanten Regeln und weitere Hilfen zusammengefasst.

Was sind Geräte, Schutzsysteme und Komponenten zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU (»ATEX«)?

Als **Geräte** gelten Maschinen, Betriebsmittel, stationäre oder ortsbewegliche Vorrichtungen, Steuerungs- und Ausrüstungsteile sowie Warn- und Vorbeugungssysteme, die einzeln oder kombiniert zur Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Messung, Regelung und Umwandlung von Energien und/oder zur Verarbeitung von Werkstoffen bestimmt sind und die eigene potenzielle Zündquelle aufweisen und dadurch eine Explosion verursachen können (z. B. Motoren, Lüfter, Leuchten, MSR-Systeme).

Als **Schutzsysteme** werden alle Vorrichtungen mit Ausnahme von Komponenten von Geräten bezeichnet, die anlaufende Explosionen umgehend stoppen und/oder den von einer Explosion betroffenen Raum begrenzen sollen und als autonome Systeme gesondert in den Verkehr gebracht werden (z. B. Berstscheiben, Flammenrückschlagsicherungen).

Als **Komponenten** werden solche Bauteile bezeichnet, die für den sicheren Betrieb von Geräten und Schutzsystemen erforderlich sind und die selbst keine autonome Funktion erfüllen.

Welche Arbeitsmittel zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen fallen nicht unter Richtlinie 2014/34/EU, bei deren Benutzung es aber ggf. zu Zündquellen führen kann?

Alle Arbeitsmittel, die keine eigene potenzielle Zündquelle darstellen:

a) Arbeitsmittel, bei deren Benutzung (ggf. auch nicht bestimmungsgemäß) durch Kontakt mit anderen Arbeitsmitteln, Fußboden, Bauhülle, Konstruktionsteilen, Funken oder Reibungswärme entstehen können, z. B. Werkzeuge, Sackkarre, Fass- und Schubkarren, metallische Leitern

b) Elektrisch aufladbare Teile ohne Potentialausgleich

c) Arbeitsmittel, bei denen die Eigenschaften/Betriebsparameter der hindurch bzw. hinein fließenden Betriebsmedien ein Zündpotenzial liefern können, z. B. metallische Rohrleitungen mit heißen Medien (Oberfläche kommt in den Bereich der Zündtemperatur) oder

d) Rohrleitungen/Behälter aus nichtleitendem Material bzw. mit nichtleitenden Flüssigkeiten oder Stäuben. Hier kommt es zu elektrostatischen Aufladungen der Wandungen und/oder des Stoffes in Abhängigkeit von Fallhöhe, Strömungsgeschwindigkeit usw.

Welche wesentlichen Pflichten ergeben sich aus der Überwachungsbedürftigkeit einer Anlage mit Explosionsgefährdung für die oder den Betreibenden?

Grundsätzlich gelten die Pflichten nach Gesetz über überwachungsbedürftige Anlagen (ÜAnlG) und §§ 15, 16 sowie Abschnitt 3 im Anhang 2 der Betriebssicherheitsverordnung.

Es besteht keine Erlaubnispflicht, jedoch sind solche Anlagen vor Inbetriebnahme, nach prüfpflichtiger Änderung, nach Instandsetzung und wiederkehrend zu prüfen. Die Prüffristen ergeben sich nach Nummer 5 Abschnitt 3 Anhang 2 Betriebssicherheitsverordnung.

Welche Explosionsgefahren gibt es bei der Verwendung von Spraydosen mit hoch-/leichtentzündlichem Treibmittel?

Bei schlechter Raumlüftung reichen kurzzeitig wiederholte Sprühimpulse aus, um in der Umgebung eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre zu erzeugen.

Was ist beim Austausch/Instandsetzen von Geräten nach ATEX zu beachten?

Geräte nach ATEX müssen nach der Instandsetzung durch eine zugelassene Überwachungsstelle oder eine befähigte Person (durch zuständige Behörde anerkannt) geprüft werden.

Weiterhin kann der Hersteller der Geräte diese Prüfung nach den Instandsetzungsarbeiten durchführen.

Berufsgenossenschaft
Energie Textil Elektro
Medienerzeugnisse

www.bgetem.de

Bestell-Nr. S018
Unsere Medien für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz erhalten Sie unter medien.bgetem.de

facebook.com/bgetem

youtube.com/diebgetem

twitter.com/bg_etem

instagram.com/bg__etem

xing.to/bgetem

de.linkedin.com/company/bgetem

www.bgetem.de/ganzsicher

3 · 2 · 3 – Stand: 05/24 Alle Rechte beim Herausgeber
Gedruckt auf Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft