



issa

INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT | IVSS

Sektion für Prävention in der chemischen Industrie
Sektion für Maschinen- und Systemsicherheit

Praxishilfe zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes

4/2021



Herausgeber:



IVSS Sektion Chemie

Kurfürsten-Anlage 62
69115 Heidelberg
Deutschland
Telefon: +49 (0) 6221 5108 28104

<https://ww1.issa.int/de/prevention-chemistry>



IVSS Sektion für Maschinen- und Systemsicherheit

Dynamostraße 7–11
68165 Mannheim
Deutschland
Telefon: +49 (0) 621 4456-2213
Fax: +49 (0) 3212 1419443

<https://www.safe-machines-at-work.org/>

Impressum

2. Ausgabe 4/2021
ISBN 978-92-843-4152-8

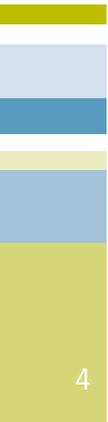
Copyright © IVSS 2021
Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Genehmigung

Download der Broschüren:

<https://ww1.issa.int/de/prevention-chemistry/publications>
<https://www.safe-machines-at-work.org/explosion-protection/>



Praxishilfe zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes



In den Rechtsvorschriften wird sowohl vom Arbeitgeber als auch vom Unternehmer gesprochen. Beide Begriffe sind nicht völlig identisch, weil Unternehmer/innen nicht notwendigerweise Beschäftigte haben. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Thematik ergeben sich daraus keine relevanten Unterschiede, sodass diese Begriffe synonym verwendet werden.

Um die Lesbarkeit zu erleichtern gelten in dieser Broschüre die für die personenbezogenen Bezeichnungen (z. B. Arbeitgeber, Unternehmer) gewählten Formen für beide Geschlechter.



Inhalt

	Vorwort	7
1	Einleitung	8
2	Anwendungsbereich	9
3	Erstellung des Explosionsschutzdokumentes	10
	3.1 Allgemeines	10
	3.2 Vorgehensweise	11
	3.3 Inhalt	12
4	Weiterführende Links	22
5	Schriftenreihe der IVSS	23





Vorwort

Diese Broschüre soll eine Praxishilfe zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes, über unterschiedliche nationale Vorschriften hinweg, sein. Nationale Regelwerke können durchaus höhere Anforderungen stellen.

Die vorliegende Schrift konzentriert sich auf wesentliche Punkte des Explosionsschutzdokumentes. Daher sind nicht alle im Einzelfall erforderlichen Maßnahmen aufgeführt. Seit Erscheinen der Schrift können sich darüber hinaus der Stand der Technik und die Rechtsgrundlagen geändert haben.

Die Schrift wurde durch eine Arbeitsgruppe der IVSS sorgfältig erstellt. Dies befreit nicht von der Pflicht und Verantwortung, die Angaben auf Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit selbst zu überprüfen.



Thomas Köhler
Präsident der Sektion Chemie



Jürgen Schulin
Präsident der Sektion Maschinen-
und Systemsicherheit

1 Einleitung

Die mit einer Explosion verbundenen hohen Temperaturen und Drücke stellen eine unmittelbare Lebens- oder Gesundheitsgefahr für Menschen dar. Zusätzlich kommt es durch weggeschleuderte Teile, die durch Bersten von Anlagenteilen oder Fenstern entstehen, zu Gefährdungen. Wegen des plötzlichen Auftretens der Explosion ist eine Flucht unmöglich.

Folge einer Explosion können auch wirtschaftliche Schäden sein, die nicht nur durch die Zerstörung von Anlagen, sondern auch durch Lieferunfähigkeit und in der Konsequenz den Verlust von Kunden verursacht werden. Explosionen mit Personenschaden und/oder Sachschaden können strafrechtliche Konsequenzen und den Verlust des Ansehens zur Folge haben.

Mit dem Ziel, Explosionen zu verhindern, sind weltweit Rechtsnormen erstellt worden.

Die europäische Richtlinie 1999/92/EG „Richtlinie über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können“ und deren jeweilige Umsetzung in nationales Recht verpflichtet alle Unternehmen/Betriebe in der EU, in denen Bereiche mit explosionsfähigen Atmosphären vorhanden sind, ein Explosionsschutzdokument zu erstellen.

Das hier beschriebene systematische Vorgehen ist auch für Betriebe außerhalb des Geltungsbereiches der Richtlinie anwendbar und sinnvoll.

Das Explosionsschutzdokument ist vor Aufnahme der Arbeit zu erstellen und aktuell zu halten. Hat sich der Stand der Technik weiterentwickelt oder kam es zu wesentlichen Änderungen, sind die Schutzmaßnahmen anzupassen.

Die Verantwortung für die Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes liegt beim Arbeitgeber/Unternehmer/Betreiber. Im Explosionsschutzdokument müs-

sen diese die Gefährdungen ermitteln, die explosionsgefährdeten Bereiche klassifizieren und die angewandten Maßnahmen dokumentieren.

Das Explosionsschutzdokument muss mindestens Folgendes beinhalten:

- ermittelte Explosionsrisiken und deren Bewertung
- getroffene technische und organisatorische Schutzmaßnahmen zur Erreichung der Ziele des Explosionsschutzes

Hinweis: In der Praxis hat sich bewährt, dass dargestellt wird, wie dadurch angemessene Vorkehrungen getroffen werden, um durch das Zusammenwirken aller Maßnahmen Schutz vor Explosionsgefährdungen zu erreichen („Explosionsschutzkonzept“ – zum Teil national gefordert).

- Einteilung in Zonen
- Benennung der Einrichtungen in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen, die für den explosions sicheren Betrieb von Einrichtungen, die sich innerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen befinden, erforderlich sind oder dazu beitragen
- Angaben über sichere Gestaltung, Betrieb und Wartung der Arbeitsstätte und der Arbeitsmittel einschließlich der Warneinrichtungen
- Angaben zu Vorkehrungen für die sichere Benutzung von Arbeitsmitteln
- Angaben zur Koordination
- Prüfungen

Das Explosionsschutzdokument ist Bestandteil einer allgemeinen bzw. umfassenderen Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumentation. Diese kann auch in elektronischer Form erfolgen. Verweise auf bereits vorhandene Genehmigungen und Dokumentationen (z. B. Betriebsanleitungen für Maschinen, Betriebsanweisungen, Arbeitsanweisungen, Freigabeverfahren, Lagepläne) sind ebenfalls Bestandteil des Explosionsschutzdokuments.



2 Anwendungsbereich

Ein Explosionsschutzdokument ist erforderlich, wenn explosionsfähige Atmosphären entstehen oder vorhanden sein können. Dies gilt auch, wenn Schutzmaßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung explosionsfähiger Atmosphären getroffen wurden.

Explosivstoffe (Sprengstoffe) und chemisch instabile Substanzen sind nicht Inhalt dieser Broschüre.

Die technischen Grundlagen von Explosionen, Definitionen von gefährdenden Mengen, Zonen, Zündquellen usw., sind in anderen IVSS-Broschüren wie z. B. „Leitfaden für die Gefährdungsbeurteilung in Klein- und Mittelbetrieben – Gefährdungen durch Explosionen“, „Vermeiden wirksamer Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen“ beschrieben.



3 Erstellung des Explosionsschutzdokumentes

3.1 Allgemeines

Das Explosionsschutzdokument ist grundsätzlich für alle Prozesse sowie Betriebszustände, wie auch z. B. das An- und Abfahren von Anlagen, und Tätigkeiten zu erstellen. Im Explosionsschutzdokument sind auch Maßnahmen bei vorhersehbaren Störungen und deren Beseitigung zu berücksichtigen.

Ein Explosionsschutzdokument ist auch dann erforderlich, wenn technische oder organisatorische Maßnahmen zur sicheren Vermeidung von gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären getroffen werden.

Für örtlich und zeitlich begrenzte Tätigkeiten, wie z. B. bei Instandhaltung, Reinigung, Wartung, Prüfung, Störungsbehebung, Bauarbeiten, können Freigabeverfahren erforderlich sein.

Ist beim Arbeitgeber die erforderliche Fachkompetenz hinsichtlich Explosionsschutz nicht gegeben, hat dieser die Erstellung des Explosionsschutzdokumentes an einen Fachkompetenten im Explosionsschutz zu delegieren und ggf. weitere Personen zu beteiligen. Für die im Explosionsschutzdokument beschriebenen, erforderlichen und umgesetzten Maßnahmen bleibt der Arbeitgeber aber weiterhin verantwortlich.

Letztendlich hat der Arbeitgeber das Explosionsschutzdokument zu unterschreiben und damit freizugeben.

In der Praxis hat es sich gezeigt, dass das Explosionsschutzkonzept wesentliche Grundlage für das Explosionsschutzdokument ist. Das Explosionsschutzkonzept beinhaltet die Gesamtheit der technischen und organisatorischen Explosionsschutzmaßnahmen.

Eine übersichtliche Gliederung und damit eine gute Lesbarkeit unterstützen die Nachvollziehbarkeit des Explosionsschutzkonzeptes. Um dies zu gewährleisten, sind detaillierte Informationen in Anhängen abzulegen.



3.2 Vorgehensweise

Zunächst müssen Informationen über Prozesse, Verfahren, Betriebszustände, Umfeld, Arbeitsstätte, Arbeitsplatz, Arbeitsmittel, Arbeitsstoffe und Tätigkeiten gesammelt werden. Dies dient zur Ermittlung und Beurteilung der Explosionsgefährdungen sowie zur Festlegung und Durchführung der Explosionsschutzmaßnahmen.

Für Betriebe mit mehreren Anlagen kann eine Aufteilung des Explosionsschutzdokumentes sinnvoll sein. Dabei ist zu beachten, dass jeweils erforderliche Maßnahmen erkannt und umgesetzt werden.

Für verschiedene Prozesse (z. B. öffentliche Versorgung mit Brenngas, Lager für entzündbare Flüssigkeiten in ortsbeweglichen Behältern, Laboratorien) gibt es in der Praxis häufig standardisierte technische Regelungen hinsichtlich des Explosionsschutzes. Diese Quellen können genutzt werden und dienen somit zur Vereinfachung.



Abbildung 1: Informationsbeschaffung aus der Dokumentation

3.3 Inhalt

In der Praxis haben sich nachstehende beispielhafte Gliederung und Inhalte bewährt.

Sinnvoll ist auch, dass die Punkte 1 und 2 auf dem Deckblatt ersichtlich sind.

1. Angabe des Betriebes/Betriebsteils/Arbeitsbereichs

Ortsangabe, Gebäude, Funktionseinheit, Produktion, Lager, Anlage, Arbeitsbereich

2. Verantwortliche und Dokumentenversion

2.1 Verantwortlicher für den Betrieb/Betriebsteil/Arbeitsbereich

2.2 Ersteller des Explosionsschutzdokumentes, Erstellungsdatum, Nachweis der Übergabe an den Arbeitgeber

2.3 Arbeitgeber (Unterschrift zum Beleg der Kenntnisnahme und Freigabe)

3. Beschreibung der baulichen und geografischen Gegebenheiten

Überblick über die Lage und das Umfeld des betrachteten Bereiches, Gebäudeplan, Lageplan, Aufstellungspläne der relevanten Betriebs- und Anlagenteile, Gebäude- bzw. anlagenbezogene lüftungstechnische Einrichtungen

4. Verfahrensbeschreibung

Verfahrensschritte, Tätigkeiten, eingesetzte oder beim Verfahren entstehende Stoffe, Einsatzmenge bzw. Durchsatz oder Fördermenge von Stoffen, Verarbeitungszustand der verwendeten Stoffe, Druck- und Temperaturbereiche, Freisetzungquellen, Absaugungen, Lüftungsanlagen, Verfahrensbild, Verarbeitung (Versprühen, Verspritzen, Unter-Spiegel-Befüllen), vernünftigerweise vorhersehbare Störungen/Fehlfunktionen, sowie weitere für das jeweilige Explosionsschutzkonzept relevante Dinge.

5. Stoffdaten

Bezeichnung der Stoffe, Zustand (z. B. staubförmig, granulärförmig, flüssig, dampfförmig, gasförmig, hybride Gemische), Sicherheitstechnische Kenngrößen unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen (Einzelfallbetrachtung bei Abweichungen von atmosphärischen Bedingungen: Druck, Temperatur, Sauerstoffkonzentration bzw. andere Oxidationsmittel) aus Sicherheitsdatenblättern, Datenbanken (z. B. GESTIS/GESTIS-STAU-EX), Nachschlagewerken, Prüfberichten, Untersuchungsberichten, Gutachten.

Datenbanken und Nachschlagewerke dienen der Orientierung, bilden jedoch nicht unbedingt die betriebliche Situation ab (insbesondere bei Stäuben muss berücksichtigt werden, dass Brand- und Explosionseigenschaften z. B. wesentlich durch die Korngröße und -verteilung beeinflusst werden und damit prozessspezifisch sein können).



Beispielsweise für den Explosionsschutz relevante physikalische Stoffdaten und sicherheitstechnische Kenngrößen:

bei brennbaren Flüssigkeiten und Gasen:

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

bei brennbaren Stäuben:

- **Brennzahl**
- **Explosionsgrenze, untere**
- **Korngrößenverteilung**
- Maximaler Explosionsdruck, K_{St} -Wert
- **Mindestzündenergie**
- **Mindestzündtemperatur einer Staubschicht** (früher: Glimmtemperatur)
- **Mindestzündtemperatur einer Staubwolke**
- Sauerstoffgrenzkonzentration
- **Selbstentzündungsverhalten**
- Spezifischer Widerstand

Die fettgedruckten Daten sollten unbedingt bekannt sein. Je nach Explosionsschutzkonzept sind weitere Kenngrößen erforderlich.

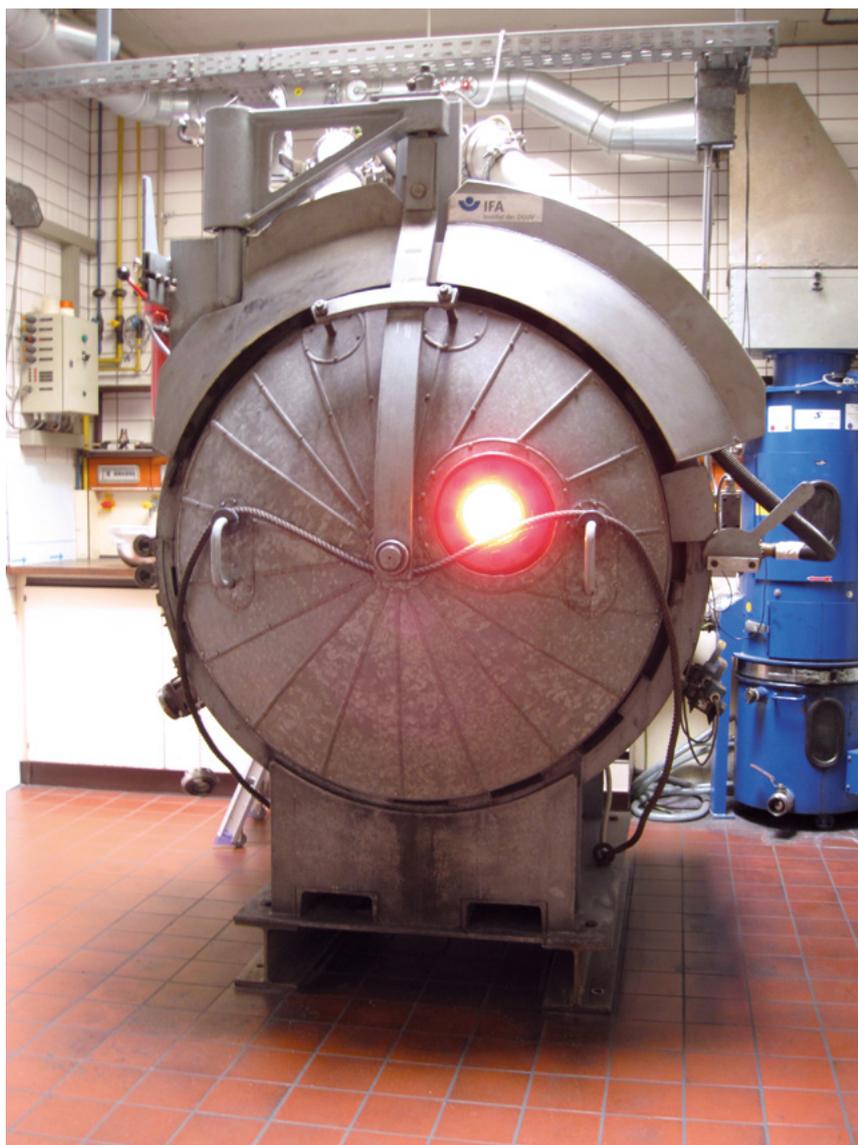


Abbildung 2: Ermittlung sicherheitstechnischer Kenngrößen zur Staubexplosionsgefahr in der 1 m³-Apparatur



6. Beurteilung des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären

6.1 Explosionsfähige Atmosphären/Gemische

- Werden brennbare Stoffe verwendet oder entstehen diese im Laufe von Verarbeitungs-, Bearbeitungs- oder Prozessschritten?
- Liegt eine ausreichende Verteilung brennbarer Stoffe in Luft oder einem anderen Oxidationsmittel vor oder kann eine solche Verteilung entstehen, sodass die Bildung explosionsfähiger Gemische möglich ist?
- Kann die Konzentration der brennbaren Stoffe im Oxidationsmittel innerhalb der Explosionsgrenzen liegen? Bei brennbaren Flüssigkeiten unter atmosphärischen Bedingungen ist davon auszugehen, dass die untere Explosionsgrenze überschritten sein kann, wenn der Flammpunkt nicht ausreichend über der maximalen Verarbeitungstemperatur liegt.

Werden die oben gestellten Fragen mit „nein“ beantwortet, ist **nicht** mit dem Auftreten einer explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen. Somit ist kein Explosionsschutzdokument erforderlich, jedoch ist dieses Ergebnis in der Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumentation zu dokumentieren.



6.2 Gefährliche explosionsfähige Atmosphären/ Gemische

Ist mit dem Auftreten explosionsfähiger Atmosphären zu rechnen, so ist zu beurteilen, ob diese gefährlich sind.

Zur Beurteilung dienen die folgenden Fragen:

- Welche Quellen können durch Freisetzung brennbarer Stoffe zur Verteilung brennbarer Stoffe in Luft oder in einem anderen Oxidationsmittel führen? Z. B.
 - Verdampfen, Verspritzen bzw. Versprühen von brennbaren Flüssigkeiten
 - Aufwirbelung von brennbaren Stäuben
 - Welche/s Menge/Volumen brennbarer Stoffe, z. B. bedingt durch das Verfahren, die Tätigkeit oder infolge von Störungen, wird freigesetzt?
 - Ist die Menge/das Volumen einer sich bildenden explosionsfähigen Atmosphäre so groß, dass die Auswirkungen einer Explosion zur Gefährdung führen?
- Bemerkung:**
Bereits eine Menge, die 1/10.000 des Rauminhalts überschreitet, wird von Experten als gefahrdrohend angesehen, bei gekapselten Volumina auch geringere Mengen.
10 Liter explosionsfähige Atmosphäre sind unabhängig vom Rauminhalt gefahrdrohend.
- Außer der Betrachtung der Menge ist auch zu prüfen, ob die Auswirkung von Hitze oder Überdruck für Personen oder Anlagen zu einer Gefährdung führen, sei es direkt (z. B. Verbrennungsgefahr) oder indirekt (z. B. durch Ausbreitung der Entzündung, die sekundär zu einem Brand oder einer Explosion führen kann).

Ergibt die Beurteilung, dass **nicht** mit dem Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen ist, so ist dies zu dokumentieren. Die weiteren Schritte von Abschnitt 6.3 und 7 entfallen.

Ergibt die Beurteilung, dass mit dem Auftreten einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen ist, so ist dies im Explosionsschutzdokument darzustellen.

6.3 Festlegen von Zonen

Es sind die Bereiche festzulegen, innerhalb derer gefährliche explosionsfähige Atmosphären entstehen oder vorhanden sein können. Im Explosionsschutzdokument sind die örtliche Festlegung und die Ausdehnung dieser Zonen zu beschreiben.

Explosionsgefährdete Bereiche werden nach der Wahrscheinlichkeit (Dauer und Häufigkeit) des Auftretens von gefährlichen explosionsfähigen Atmosphären klassifiziert und entsprechend in Zonen eingeteilt. Die Zonendefinitionen finden sich in der Richtlinie 1999/92/EG.

Kann das Auftreten gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären durch sichere technische und/oder organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen verhindert werden, ist eine Reduzierung der Zone bzw. deren Ausdehnung oder gar Entfall der Zone möglich.

Ein Zonenplan kann sinnvoll sein.

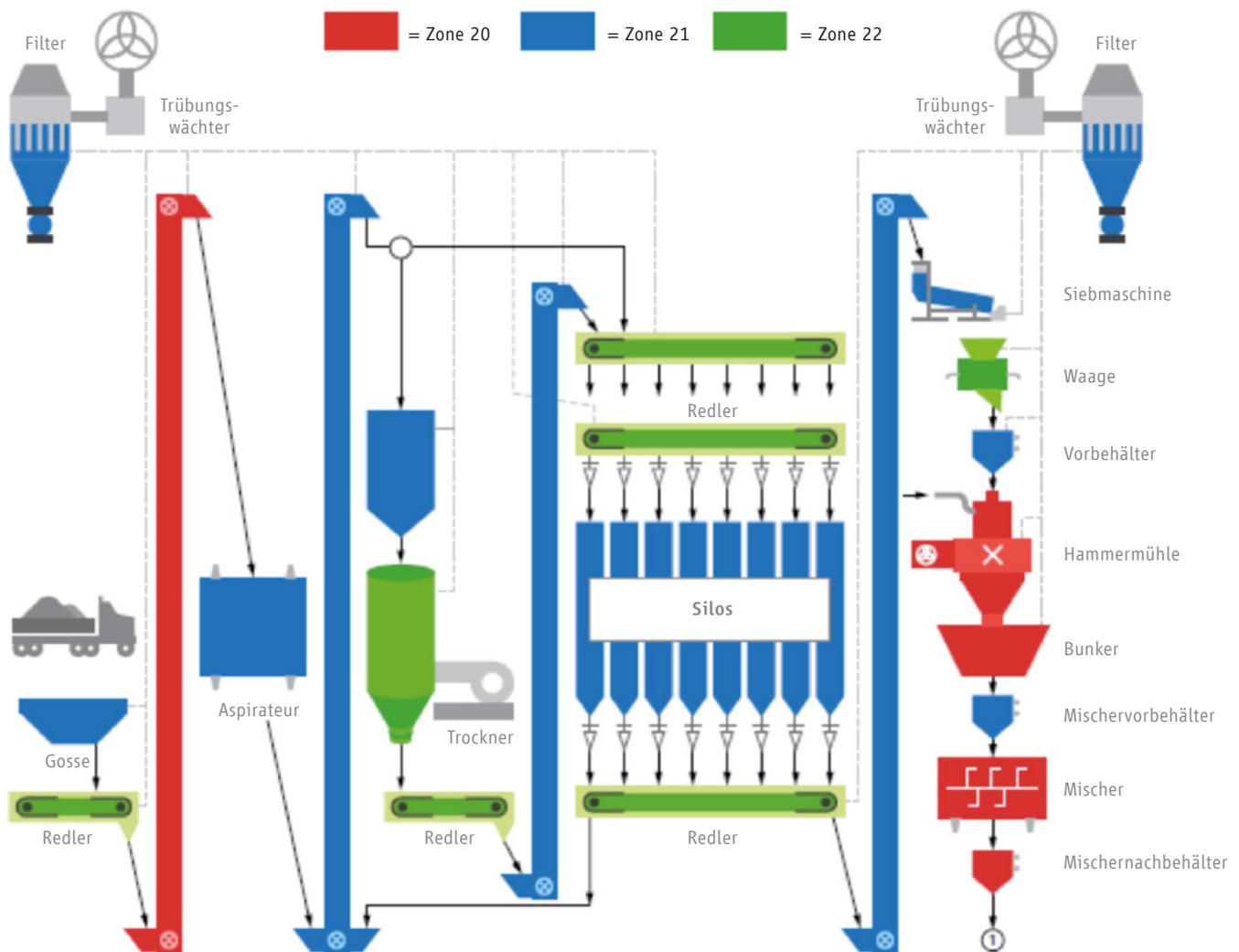


Abbildung 3: Beispiel eines Zonenplans (Kraftfutterwerk). Die verschiedenen Zonen innerhalb der Anlagenteile sind farblich verdeutlicht. (Zonen in der Umgebung der Anlagenteile sind nicht angegeben)



7. Explosionsschutzmaßnahmen

Es ist zu dokumentieren, welche vorbeugenden Explosionsschutzmaßnahmen wie

- Verhinderung der Bildung explosionsfähiger Atmosphären, oder, falls dies aufgrund der Art der Tätigkeit oder des Verfahrens nicht möglich ist,
- Vermeidung der Zündung explosionsfähiger Atmosphären, bzw.
- welche konstruktiven Explosionsschutzmaßnahmen, d. h. Maßnahmen zur Abschwächung der schädlichen Auswirkungen einer Explosion, um die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer zu gewährleisten, festgelegt wurden.

Das Explosionsschutzkonzept stellt die Überlegungen dar, wie den vorhandenen Explosionsgefährdungen begegnet werden soll. Es kann entweder auf einer Art von Schutzmaßnahmen, z. B. der Vermeidung der Bildung gefährlicher explosionsfähiger Gemische, oder auf einer Kombination der oben genannten Schutzmaßnahmen beruhen. Aus der Darstellung muss plausibel hervorgehen, wie die gewählten Maßnahmen zusammenwirken, dass sie wirksam zum Schutz vor Explosionen führen und wie sie konkret umgesetzt werden. Es muss so verständlich dokumentiert werden, dass es für eine geeignete fachkundige Person für den Explosionsschutz schlüssig nachvollziehbar ist.

Die Wirksamkeit der Explosionsschutzmaßnahmen ist zu gewährleisten, z. B. durch redundante Auslegung der Sensoren und Aktoren, Prüfung/Überwachung verbunden mit Folgemaßnahmen zur Vermeidung des Ausfalls.

Sofern die oben genannten Maßnahmen mess- und regeltechnisch überwacht oder gesteuert werden, ist auch die Zuverlässigkeit der Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen sicherzustellen.

Außerdem sind festgelegte organisatorische Maßnahmen und ihre betriebliche Umsetzung zu beschreiben.

7.1 Verhinderung der Bildung explosionsfähiger Atmosphären

Es ist zu dokumentieren, welche Maßnahmen zur Vermeidung der Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären getroffen wurden.

Hierzu gehören z. B.:

- **Ersatz von brennbaren Stoffen** durch nicht brennbare
- **Reduzierung der vorhandenen Mengen an brennbaren Stoffen so weit wie möglich**
- **Sichere Unterschreitung des Flammpunktes**
- **Verdünnen und Abführen von gefährlichen explosionsfähigen Gemischen**, z. B. durch gezielte Absaugung oder Lüftung
- **Herabsetzen des Sauerstoffgehaltes unter die Sauerstoffgrenzkonzentration**
- **Absenken des Druckes in Apparaturen**
- **Überschreiten der oberen Explosionsgrenze in Apparaturen**

Hinweis: Das Überschreiten der oberen Explosionsgrenze bietet keine intrinsische Sicherheit, denn bei Lufteintritt besteht die Gefahr, dass die Konzentration wieder im Explosionsbereich liegt.

- Sicherstellen der **Dichtheit der Apparaturen** bei der Handhabung von brennbaren Stoffen in geschlossenen Apparaturen, um in der Umgebung von Apparaturen explosionsfähige Gemische zu vermeiden oder
- **Beseitigung von Ablagerungen brennbaren Staubes durch Nassreinigung oder Reinigung mit Staubsauger**, z. B. an Einfüll- oder Abfüllstellen oder bei der Vliesstoffherstellung.

Ist durch technische und organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen sichergestellt, dass keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre möglich ist, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

7.2 Vermeidung der Zündung explosionsfähiger Atmosphären

Ist durch technische und organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen die Verhinderung der Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären nicht sichergestellt, sind Maßnahmen zur Vermeidung der Zündung explosionsfähiger Atmosphären erforderlich.

Zunächst müssen vorhandene oder im Verlauf der Tätigkeit, der Herstellung oder des Prozesses entstehende Zündquellen identifiziert werden.

Im Explosionsschutzdokument sind Angaben zur Vermeidung von Zündquellen zu machen.

Hierzu gehören z. B.:

- Nennung aller vorhandener Zündquellen (weitere Hinweise siehe IVSS-Broschüre „Vermeiden wirksamer Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen“)
- Geräte bzw. Arbeitsmittel, die zur Zündquelle werden können
- Bewertung der Wirksamkeit von Zündquellen, z. B. Vergleich zwischen Energie der Zündquelle und Mindestzündenergie des betrachteten Stoffes bzw. vorhandener Oberflächentemperatur und Zündtemperaturen
- Verfahrens- bzw. Arbeitsschritte, bei denen Zündquellen auftreten können
- Ort der Zündquellen
- Betriebszustände, bei denen die Zündquellen auftreten. Hierzu gehört die Zuordnung dieser Betriebszustände zum regulären Betrieb, zu vorhersehbaren oder seltenen Störungen
- Maßnahmen zur Vermeidung von Zündquellen, z. B.
 - Auswahl geeigneter Arbeitsmittel
 - Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen
 - Blitzschutz
 - Verbot von Rauchen und offenem Feuer.

Für Arbeitsmittel und Geräte hat sich das Anlegen einer Liste (Arbeitsmittelliste) bewährt, die z. B. folgende Angaben enthält:

- Bereich oder Zone, in dem/in der das jeweilige Gerät eingesetzt ist oder werden kann
- Angaben zur ordnungsgemäßen Installation
- Bewertung der Wirksamkeit von Zündquellen
- Festlegung zusätzlicher Schutzmaßnahmen, sofern aufgrund der Bewertung der Wirksamkeit der Zündquellen erforderlich.

Diese Liste kann, z. B. als mitgeltende Anlage, Bestandteil des Explosionsschutzdokumentes sein. Mitgeltende Unterlagen können auch Dokumente, wie z. B. Konformitätsbescheinigungen, Baumusterprüfbescheinigungen, Eigensicherheitsnachweise und Betriebsanleitungen von Arbeitsmitteln sein.

Ist durch technische und organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen sichergestellt, dass die Zündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphären dauerhaft ausgeschlossen ist, sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Kann die Beseitigung aller Zündquellen nicht ausreichend sichergestellt werden, sind ergänzende Maßnahmen erforderlich, die die Auswirkungen einer Explosion verringern.



7.3 Maßnahmen zur Abschwächung der schädlichen Auswirkungen einer Explosion

Ist durch technische und organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen nicht sichergestellt, dass keine Zündung explosionsfähiger Atmosphären möglich ist, sind weitere Maßnahmen erforderlich.

Es gibt Fälle, in denen nicht vollständig ausgeschlossen werden kann, dass Explosionen auftreten. Dies kann z. B. auf Mühlen oder Fördereinrichtungen, aber auch auf Tanks mit brennbaren Flüssigkeiten zutreffen. Hier gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Auswirkung von Explosionen auf ein ungefährliches Maß zu beschränken. Man spricht dann von „konstruktiven Schutzmaßnahmen“, beispielsweise:

- Auslegung von Behältern oder Anlagenteilen, so dass sie dem maximalen Explosionsdruck standhalten (explosionsdruckfest, explosionsdruckstoßfest)
- Rechtzeitige Entlastung des Explosionsdruckes (Berstscheiben, Entlastungsklappen), so dass dies nicht zur Gefährdung von Personen oder der Umwelt führt
- Explosionsunterdrückung durch rechtzeitiges Erkennen einer anlaufenden Explosion und schnelles Einblasen von Löschmitteln
- Entkopplungsmaßnahmen, z. B. bei explosionsdruckfesten miteinander verbundenen Anlagenteilen oder, wenn die Explosion sich auf benachbarte, nicht durch konstruktive Schutzmaßnahmen geschützte Anlagenteile übertragen könnte.

Im Explosionsschutzdokument sind Angaben zu vorhandenen konstruktiven Schutzmaßnahmen zu machen.

Hierzu gehören z. B.:

- Anlagenteile, die mit konstruktiven Maßnahmen ausgestattet sind
- Art der konstruktiven Maßnahmen,
- Anforderungen an konstruktive Maßnahmen, z. B. Wirksamkeit und Eignung für die Anwendung
- Eigenschaften und ordnungsgemäße Installation von Schutzsystemen, z. B. zur Druckentlastung, zur explosionstechnischen Entkopplung oder zur Explosionsunterdrückung
- Anlagen zum Explosionsschutzdokument:
 - Konformitätserklärungen von Schutzsystemen nach EU-Richtlinie 2014/34/EU
 - Bescheinigungen bzw. Prüfaufzeichnungen über den ordnungsgemäßen Einbau von Anlagenteilen, wie z. B. von flammendurchschlagsicheren Armaturen.

Angaben zu Stoffen bzw. sicherheitstechnischen Kenngrößen von Stoffen, für die die Anlage ausgelegt ist, sind aus dem Abschnitt Stoffdaten zu entnehmen.

7.4 Organisatorische Maßnahmen

Wenn die im Explosionsschutzdokument genannten Schutzmaßnahmen durch organisatorische Schutzmaßnahmen ergänzt werden, sind diese im Explosionsschutzdokument zu dokumentieren.

Diese können beispielsweise sein:

- **Unterweisung der Beschäftigten**
- **Schriftliche Anweisungen, z. B.**
 - Betriebsanweisungen
 - Arbeitsfreigaben
- **Aufsicht** bei bestimmten Tätigkeiten
- **Anforderungen an Arbeitnehmer**, die Tätigkeiten ausführen, die zu Brand- und Explosionsgefahren führen können
- Koordination beim **Zusammenarbeiten von Mitarbeitern verschiedener Firmen**

- **Kontrollgänge** und **vorbeugende Instandhaltung**
- **Schutzmaßnahmen bei Instandhaltungsarbeiten**
- **Prüfungen** von Anlagen und Arbeitsmitteln im explosionsgefährdeten Bereich
- **Instandhaltungskonzept**
- **Beseitigung von Staubablagerungen durch Nassreinigung oder Reinigung mit Staubsauger** in der Umgebung von staubführenden Anlagen, insbesondere an Aufgabe- bzw. Abfüllstellen
- **Kennzeichnung** der Arbeitsbereiche, in denen explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann (explosionsgefährdeter Bereich) und Sicherheitskennzeichnung (Zugangsbeschränkung, Zündquellen vermeiden)



D-W021
Warnung vor
explosionsfähiger
Atmosphäre



D-P006
Zutritt für Unbefugte
verboten



P003
Keine offene Flamme;
Feuer, offene Zündquelle
und Rauchen verboten



8 Anhänge

Im Explosionsschutzdokument können beispielsweise folgende Dokumente im Anhang enthalten sein oder auf diese verwiesen werden:

- Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokumentation
- Lageplan, Brandschutzplan, Zonenplan
- Sicherheitsdatenblätter, Prüfberichte, Untersuchungsberichte
- Gutachten
- Gefahrstoffverzeichnis
- Prüfbescheinigungen (z. B. EG- bzw. EU-Baumusterprüfbescheinigung)
- Konformitätserklärungen
- Dokumentation der Sicherheitsunterweisungen
- Betriebsanweisungen
- Reinigungspläne
- Arbeitsfreigabesystem
- Unterlagen zu einem Instandhaltungskonzept
- 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 (Errichterbestätigungen, z. B. für Löschmittelsperren, gasdichte Wanddurchführungen)
- Eigensicherheitsnachweise

4 Weiterführende Links

- DGUV Information 213-106 „Explosionsschutzdokument“ https://www.bgrci.de/fileadmin/BGRCI/Downloads/DL_Praevention/Explosionsschutzportal/Dokumente/DGUV_Information_213-106_Explosionsschutzdokument.pdf
- TRGS 720 (Juli 2020), Gefährliche explosionsfähige Gemische – Allgemeines, GMBL 2020 S. 419-426 [Nr. 21] (vom 24.07.2020)
- TRGS 721 (Oktober 2020), Gefährliche explosionsfähige Gemische – Beurteilung der Explosionsgefährdung, GMBL 2020 S. 807-814 [Nr. 38] (vom 02.10.2020)
Berichtigt: GMBL 2020 S. 1116 [Nr. 51] (vom 21.12.2020)
- TRGS 722 (Februar 2021), Vermeidung oder Einschränkung gefährlicher explosionsfähiger Gemische, GMBL 2021 S. 399-415 [Nr. 17-19] (vom 16.03.2021)
- TRGS 723 (Juli 2019), Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische, GMBL 2019 S. 638-656 [Nr. 33-34] vom 26.08.2019
Geändert: GMBL 2020 S. 815 [Nr. 38] vom 02.10.2020
- TRGS 724 (Juli 2019), Gefährliche explosionsfähige Gemische – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken, GMBL 2019 S. 656-664 [Nr. 33-34] vom 26.08.2019
- TRGS 725 (Januar 2016), Gefährliche, explosionsfähige Atmosphäre – Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen im Rahmen von Explosionsschutzmaßnahmen, GMBL 2016 S. 238-256 [Nr. 12-17] (vom 26.04.2016)
Zuletzt geändert und ergänzt: GMBL 2018, S. 194 [Nr. 7-11] (vom 03.04.2018)
- TRGS 727 (Januar 2016), Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen GMBL 2016 S. 256-314 [Nr. 12-17] (vom 26.04.2016)
Berichtigt: GMBL 2016 S. 623 [Nr. 31] (vom 29.07.2016)



5 Schriftenreihe der IVSS



IVSS Sektion Chemie



IVSS Sektion für Maschinen- und Systemsicherheit

- Staubexplosionen – Schutz vor Explosionen durch brennbare Stäube, ISSA-32 IVSS Sektion Chemie, Stand 2002, 2. Auflage (PDF in deutscher, englischer und italienischer Sprache)
- Staubexplosionsereignisse, ISSA-43 IVSS Sektion Chemie, Stand 2005, 1. Auflage (PDF in deutscher und englischer Sprache)
- Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen, Festlegen von Maßnahmen Teil 7 Gefährdungen durch Explosionen, ISSA-42 IVSS Sektionen Chemie und Maschinen- und Systemsicherheit, Stand 2021, 2. Auflage (PDF in deutscher Sprache), ISBN 978-92-843-0156-0
- Gasexplosionen – Schutz vor Explosionen durch brennbare Gase, Dämpfe oder Nebel im Gemisch mit Luft, ISSA-34 IVSS-Sektion Chemie, Stand 1999 (in Überarbeitung)
- Vermeiden wirksamer Zündquellen in explosionsgefährdeten Bereichen, ISSA-40 IVSS Sektionen Chemie und Maschinen- und Systemsicherheit, Stand 2013 (in Überarbeitung), 1. Auflage (PDF in deutscher und französischer Sprache), ISBN 978-92-843-7184-6
- Beispielsammlung „Staubexplosionsschutz an Maschinen und Apparaten“, Teil 1: Mühlen, Brecher, Mischer, Abscheider, Siebmaschinen, ISSA 38 IVSS Sektionen Maschinen- und Systemsicherheit und Chemie, Stand 2021 (PDF in deutscher Sprache), ISBN 978-92-843-2182-7
- Beispielsammlung „Staubexplosionsschutz an Maschinen und Apparaten“, Teil 2: Stetigförderer, Übergabestellen und Empfangsbehälter, ISSA 39 IVSS Sektionen Maschinen- und Systemsicherheit und Chemie, Stand 2014 (in Überarbeitung, PDF in deutscher und englischer Sprache), ISBN 978-92-843-7182-2
- Das PAAG-/HAZOP-Verfahren und weitere praxisbewährte Methoden, Risikobeurteilung in der Anlagensicherheit, ISSA-01 IVSS Sektion Chemie, Stand 03/2020, 5. Auflage (PDF in deutscher Sprache), ISBN 92-843-7037-X





Nationale Aspekte

Deutschland

In Deutschland erfolgt die Umsetzung der Vorschriften der Richtlinie des Rates 1999/92/EG:

- durch die Gefahrstoffverordnung – GefStoffV „Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626)“
- hinsichtlich der Prüfverpflichtungen durch die Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV – „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes“ vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49), zuletzt geändert durch Artikel 5 Abs. 7 der Verordnung vom Oktober 2017 (BGBl. I S. 3584)

Österreich

In Österreich erfolgt die Umsetzung der Richtlinie 1999/92/EG:

- durch die Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT: „Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor explosionsfähigen Atmosphären und mit der die Bauarbeiterschutzverordnung und die Arbeitsmittel-Verordnung geändert werden (Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT)“ vom 26.07.2004 (BGBl. II Nr. 309/2004), zuletzt geändert am 30.06.2015 (BGBl. II Nr. 186/2015).

Ansprechpartner

Deutschland

Ansprechpartner sind die Mitarbeiter der zuständigen Unfallversicherungsträger und die Mitarbeiter der staatlichen Arbeitsschutzbehörden.

Österreich

Bei weiteren Fragen zu diesem Thema können Sie sich gerne an die für Sie zuständige Landesstelle der AUVA wenden.

Die IVSS

Soziale Sicherheit schaffen

Die IVSS, die Internationale Vereinigung für Soziale Sicherheit, ist die weltweit führende Dachorganisation für Institutionen, Regierungsstellen und Behörden, die sich mit dem Thema soziale Sicherheit befassen.

Soziale Sicherheit bedeutet im engeren Sinne Schutz vor den Folgen „sozialer Risiken“. Dazu zählen neben der Erwerbsminderung durch Arbeitsunfall, Berufskrankheit und Berufsunfähigkeit auch Krankheit, Arbeitslosigkeit, Übernahme von Familienlasten, Altern und Tod von Erwerbstätigen. Im weiteren Sinne umfasst soziale Sicherheit auch eine aktive Arbeitsmarktpolitik, ein öffentliches Bildungswesen sowie eine ausgleichende Steuerpolitik.

Die IVSS wurde 1927 von 17 europäischen Nichtregierungsorganisationen als „Internationale Zentralstelle der Sozialversicherungsträger“ gegründet. Heute zählt die IVSS rund 350 Institutionen, Regierungsstellen und Behörden in über 150 Ländern auf allen Kontinenten und ist bei der Internationalen Arbeitsorganisation ILO der Vereinten Nationen in Genf angesiedelt. Die inhaltliche Arbeit erfolgt in 13 Fachausschüssen, unter anderem zu den Schwerpunktthemen Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten, Gesundheitsleistungen und Krankenversicherung, Beschäftigungspolitik und Arbeitslosenversicherung sowie Familienleistungen und Hinterbliebenenversicherung.

Arbeitsrisiken vorbeugen

Eine wichtige Rolle innerhalb der IVSS spielt der „Besondere Ausschuss für Prävention“. Dieser besteht aus 14 internationalen Sektionen und befasst sich mit arbeitsbedingten Risiken in verschiedenen Branchen wie chemische Industrie, Bergbau, Elektrizität und Transportwirtschaft, aber auch mit Querschnittsthemen wie Maschinen- und Systemsicherheit, Information und Präventionskultur. Der Besondere Ausschuss koordiniert die gemeinsamen Tätigkeiten der internationalen Sektionen für Prävention im Bereich Risiken sowie weitere Präventionstätigkeiten der IVSS.

Als eine der ersten Sektionen des Besonderen Ausschusses wurde im Juni 1970 in Frankfurt am Main die Internationale Sektion für Prävention in der chemischen Industrie gegründet. Sie engagiert sich für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten in der chemischen und verwandten Industrie, insbesondere in den Bereichen Kunststoffe und Gummi, Lacke und Farben, Pharmazie und Kosmetik sowie Spezialchemikalien und Mineralölverarbeitung. Vorsitz und Sekretariat liegen bei der Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie in Heidelberg.

1975 wurde die Internationale Sektion der IVSS für Maschinen- und Systemsicherheit gegründet. Sie hat die Zielsetzung, auf dem Gebiet der Maschinen- und Systemsicherheit weltweit Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit zu erhöhen. Vorsitz und Sekretariat liegen bei der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe in Mannheim.



Chemische Industrie



Maschinen- und Systemsicherheit



Transportwesen



Bauwirtschaft



Information



Bergbau



Landwirtschaft



Fachwissen kommunizieren

Ein besonderer thematischer Schwerpunkt in der chemischen Industrie ist der Umgang mit Gefahrstoffen und die daraus resultierenden Gesundheits- und Explosionsgefahren. 1978 wurden daher bei der Sektion Chemie die Arbeitsgruppen „Gefährliche Stoffe“ und „Explosionsschutz“ gebildet. Um Synergieeffekte auszuschöpfen und die Effizienz zu erhöhen, fusionierte die Arbeitsgruppe „Explosionsschutz“ im Jahre 2008 mit dem entsprechenden Team der Sektion Maschinen- und Systemsicherheit.

In den Arbeitsgruppen werden intensive informelle Diskussionen geführt, darüber hinaus werden Broschüren und Unterweisungsmedien erarbeitet sowie Workshops organisiert, um den internationalen Erfahrungsaustausch unter Fachleuten zu fördern und für bestimmte Probleme zielführende Lösungen zu erarbeiten.

Die Sektionen Chemie und Maschinen- und Systemsicherheit wollen auf diesem Weg einen Beitrag zu einem hohen und unter Industrieländern vergleichbaren Stand der Technik leisten und ihr Wissen auch den industriell noch weniger entwickelten Ländern weitergeben.

Mitarbeit

Dr. A. Arnold, Mannheim (D)
Dr. H.-J. Bischoff, Mannheim (D)
M. Bloch, Alfortville (F)
Dr. Susanne Causemann, Sankt Augustin (D)
Dr. M. Glor, Allschwil (CH)
Dr. M. Gschwind, Luzern (CH)
A. Harmanny, Kontich (B)
K. Kopia, Wien (A)
Dr. Z. Kramar, Ljubljana (SI)
Dr. Oswald Losert, Heidelberg (D)
F. Marc, Paris (F)
M. Mayer, Osterburken (D)
G. Nied, Osterburken (D)
Dr. R. Ott, Meggen (CH)
J. Parra, Münchwilen (CH)
Dr. G. Pellmont, Binningen (CH)
F. Pera, Roma (I)
B. Poga, Heidelberg (D)
Prof. Dr. S. Radandt, Brühl-Rohrhof (D)
B. Sallé, Paris (F)
Dr. M. Scheid, Frick (CH)
R. Siwek, Kaiseraugst (CH)
Dr. K.-W. Stahmer, Sankt Augustin (D)
G. Van Laar, Hamm (D)
M. von Arx, Luzern (CH)



Arbeitsschutz
im Gesund-
heitswesen



Elektrizität,
Gas, Wasser



Forschung



Eisen-
und Metall-
industrie



Präventions-
kultur



Erziehung
und Ausbil-
dung



Handel



issa | INTERNATIONALE VEREINIGUNG FÜR SOZIALE SICHERHEIT | **IVSS**

*Sektion für Prävention in der chemischen Industrie
Sektion für Maschinen- und Systemsicherheit*

Praxishilfe zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes

Explosionen können durch hohe Temperaturen und Drücke nicht nur Sachschäden und Produktionsausfälle verursachen, sondern zu einer unmittelbaren Lebens- oder Gesundheitsgefahr für Mitarbeiter und andere Personen führen.

Daher wurden weltweit Rechtsnormen mit dem Ziel erstellt, Explosionen zu verhindern. Die europäische Richtlinie 1999/92/EG „Richtlinie über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können“ und deren jeweilige Umsetzung in nationales Recht verpflichtet alle Unternehmen/Betriebe in der EU, in denen Bereiche mit explosionsfähigen Atmosphären vorhanden sind, ein Explosionsschutzdokument zu erstellen. Darin sind die Gefährdungen zu ermitteln, die explosionsgefährdeten Bereiche zu klassifizieren und die angewandten Maßnahmen zu dokumentieren. Das hierfür angewandte und im Dokument nachvollziehbar beschriebene systematische Vorgehen ist auch für Betriebe außerhalb des Geltungsbereiches der Richtlinie anwendbar und sinnvoll.

Diese Broschüre soll eine Praxishilfe zur Erstellung des Explosionsschutzdokumentes, über unterschiedliche nationale Vorschriften hinweg, sein. Nationale Regelwerke können durchaus höhere Anforderungen stellen.

ISBN 978-92-843-4152-8