

# Checkliste

## Explosionsrisiken

(Explosionsschutzdokument für KMU)



### Haben Sie in Ihrem Betrieb die Explosionsgefahren unter Kontrolle?

Diese Checkliste ist für KMU bestimmt, die brennbare Stoffe lagern oder mit solchen Stoffen arbeiten. Dabei geht es um brennbare Gase (z. B. Flüssiggas), brennbare Flüssigkeiten (z. B. Lösemittel) und brennbare Feststoffe (Stäube von Holz, Nahrungsmitteln, Metallen, Kunststoffen usw.)

Die Hauptgefahren sind:

- Explosionsgefahr
- Brandgefahr

Mit dieser Checkliste können Sie geeignete Explosionsschutzmassnahmen veranlassen und ein einfaches Explosionsschutzdokument (gemäss Suva-Merkblatt 2153 bzw. Richtlinie 1999/92/EG) erstellen. Die Checkliste eignet sich nicht für Chemie- oder Grossanlagen.

Im Folgenden finden Sie eine Auswahl wichtiger Fragen zum Thema dieser Checkliste. Sollte eine Frage für Ihren Betrieb nicht zutreffen, streichen Sie diese einfach weg.

Wo Sie eine Frage mit  «nein» oder  «teilweise» beantworten, ist eine Massnahme zu treffen.

Notieren Sie die Massnahmen auf Seite 8.

Wo Sie Fragen mit  «ja» beantworten, dokumentieren Sie die getroffenen Massnahmen auf Seite 7.

## Kataster der brennbaren Flüssigkeiten, Gase und Stäube

Füllen Sie für jeden Lager- bzw. Verwendungsort die nachstehende Tabelle und die Checkliste aus.

Lager- bzw. Verwendungsort:

Brennbare Stoffe/Stoffgruppen (z.B. leichtbrennbare Flüssigkeiten)	Maximale Menge (kg)	Kenngrössen (z.B. Flammpunkt, Mindestzündtemperatur)

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Haben Sie überprüft, ob die brennbaren Stoffe durch weniger gefährliche ersetzt werden können?<br/>(z.B. durch unbrennbare Stoffe oder brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 30° C, Granulate oder Pasten)</p> | <input type="checkbox"/> ja<br><input type="checkbox"/> teilweise<br><input type="checkbox"/> nein |
| <p><b>2</b> Haben Sie explosionsgefährdete Bereiche in <b>Zonen</b> eingeteilt?</p>  | <input type="checkbox"/> ja<br><input type="checkbox"/> teilweise<br><input type="checkbox"/> nein |

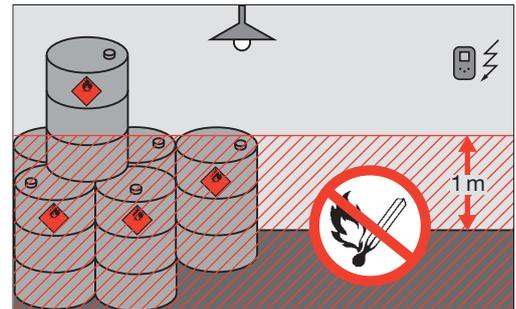


Bild 1: Zone 2 in einem Lagerraum.

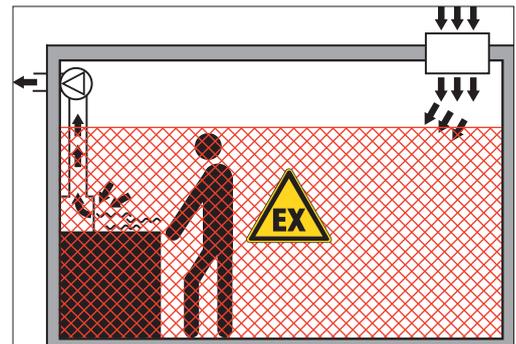


Bild 2: Zone 1 beim Umgang, z.B. Umfüllen.

Beispiele für Zonen finden Sie im Suva-Merkblatt «Explosionsschutz» (Bestellnummer 2153.d):

- Lagerräume für leichtbrennbare Flüssigkeiten: Zone 2, bis 1 m über Boden (Bild 1)
- Umgang mit leichtbrennbaren Flüssigkeiten: Zone 1, bis 1 m über höchstmöglicher Austrittsstelle, in einem Abstand von 5 m (Bild 2)
- Rampe für Gase, leichter als Luft: Zone 1, im Abstand von 1 m bis Decke

<b>Zoneneinteilung, Zone:</b>
<b>Ausdehnung:</b>
<b>Zonenplan:</b> (Hinweis auf Begleitdokument)

## Lagerbereich und Arbeitsräume

- 3 Sind die Behälter (z.B. Fässer, Tanks), Anlagen, Arbeitsmittel, Rohrleitungen usw. gegen übermässige **thermische Einwirkungen** geschützt?

(z. B. Bauart der Räume EI 90 (nbb), Türen EI 30, Brandabschnitte, Abschottungen für Durchführungen von Rohren, Kabeln usw., Einhalten der Brandschutzabstände, Werkstoffe aus nichtbrennbarem Material)

(Bild 3)

- ja  
 teilweise  
 nein

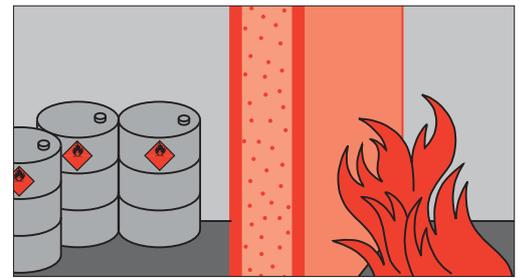


Bild 3: Schutz der Behälter gegen übermässige thermische Einwirkung.

- 4 Sind **Rückhaltmassnahmen** getroffen, damit ausgelaufene Flüssigkeit nicht in benachbarte Räume, Kanalisationen und dergleichen fließen kann?

(z. B. Schwellen, Wannen)

(Bild 4)

- ja  
 teilweise  
 nein

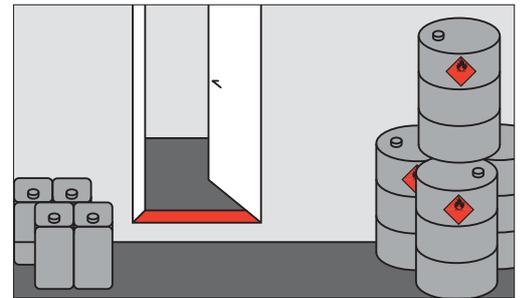


Bild 4: Rückhalten von ausgelaufenen Flüssigkeiten durch ausreichend hohe Schwelle.

- 5 Sind die Anlagen und Arbeitsmittel so aufgestellt, dass Gase und Dämpfe sich nicht in gefährlichen Mengen in Keller, Kanäle, Schächte, Gruben und dergleichen **ausbreiten** können?

- ja  
 teilweise  
 nein

- 6 Werden die **Lagerbereiche** für brennbare Gase und Flüssigkeiten vorschriftsgemäss **gelüftet**?

Vorschriftsgemäss heisst, dass die Lagerräume ausreichend natürlich oder künstlich gelüftet werden (z.B. 3-5facher Luftwechsel pro Stunde). Unterflur liegende oder gefangene Räume müssen zwingend mit einer künstlichen Lüftung ausgerüstet sein. Bei Dämpfen und Gasen, die schwerer sind als Luft, müssen die Abluft- bzw. Absaugöffnungen in Bodennähe angeordnet werden. Bei Gasen, die leichter als Luft sind, müssen sich die Lüftungsöffnungen in Deckennähe befinden.

(Bild 5)

- ja  
 teilweise  
 nein

- 7 Sind die **Arbeitsbereiche** ausreichend **entlüftet**?

Räume gelten als ausreichend künstlich entlüftet, wenn z.B. eine wirksame Quellenabsaugung vorhanden ist, oder wenn durch die Lüftung ein ungefähr 10facher Luftwechsel pro Stunde erfolgt.

(Bild 6)

- ja  
 teilweise  
 nein

- 8 Sind die **Ventilatoren** im Abluftstrom so gestaltet und installiert, dass sie nicht zur Zündquelle werden?

(z. B. keine elektrischen und mechanisch erzeugten Funken)

- ja  
 teilweise  
 nein

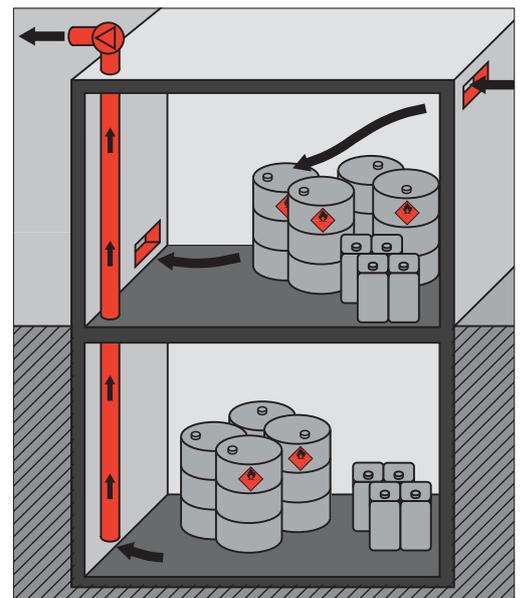


Bild 5: Entlüftung von Lagerräumen.  
 Überflur: natürliche Lüftung möglich  
 Unterflur: künstliche Lüftung zwingend.

- 9 Sind die **Austrittsöffnungen** der Lüftungskanäle und die Ablaseleitungen von Sicherheitsventilen so angeordnet, dass die Abluft bzw. austretendes Gas gefahrlos abgeführt wird?

(z. B. über Dach, keine Zündquellen in Austrittsnähe)

- ja  
 teilweise  
 nein

- 10 Sind die Lagerräume bzw. -bereiche und Tankanlagen gegen **unbefugten Zugriff** geschützt?

(z. B. durch eine Umzäunung)

- ja  
 teilweise  
 nein

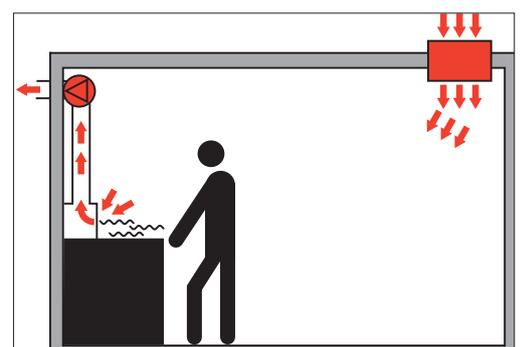


Bild 6: Die Wirksamkeit der Lüftungsanlagen hängt wesentlich von der Luftführung ab.

<p><b>11</b> Ist der <b>Fluchtweg</b> sichergestellt?</p> <p>(z. B. direkt ins Freie, über brandabschnittsbildende Gänge, Türen in Fluchtrichtung öffnend; die Fluchtwege und Notausgänge sind zu kennzeichnen und stets freizuhalten)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p><b>12</b> Werden in den explosionsgefährdeten Bereichen (Zonen) alle <b>wirksamen Zündquellen</b> vermieden?</p> <p>Mögliche Zündquellen sind: Flammen, heisse Oberflächen, mechanisch erzeugte Funken, elektrische Funken (elektrische Betriebsmittel explosionsgeschützt!), elektrostatische Entladungen (alle leitfähigen Anlagenteile geerdet!), Blitzschlag usw.</p> <p>(Bild 7)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein

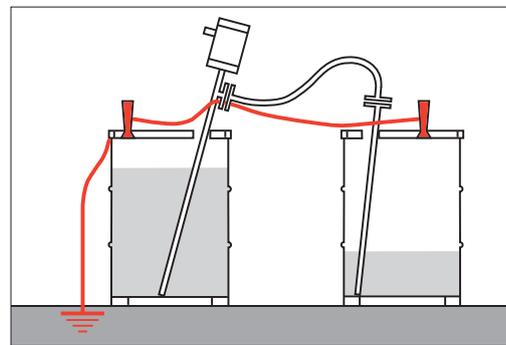


Bild 7: Potentialausgleich und Erdung sind wichtige Massnahmen gegen die Bildung elektrostatischer Aufladungen.

## Anlagen, Arbeitsmittel und Schutzausrüstungen

<p><b>13</b> Sind für die Arbeitsmittel die <b>Konformitäts-erklärungen</b> (gemäss VGSEB) vorhanden?</p> <p>Geräte, die nach dem 1.7.2003 in Verkehr gebracht wurden, müssen der Verordnung über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (VGSEB) entsprechen.</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p><b>14</b> Werden die Arbeitsmittel <b>entsprechend den Zonen eingesetzt</b>?</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p><b>15</b> Werden die Anlagen und Arbeitsmittel als <b>geschlossene Systeme</b> eingesetzt?</p> <p>(z. B. mit Gaspendelleitung, Druckausgleich aus Behältern gefahrlos ins Freie oder zur Entsorgung, geschlossene Behälter)</p> <p>(Bild 8)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p><b>16</b> Sind die Anlagen (Behälter, Rohrleitungen, Schläuche, Armaturen, Kontrollinstrumente usw.) so dimensioniert, dass sie mindestens dem zu erwartenden <b>Betriebsüberdruck</b> standhalten?</p> <p>Für Druckbehälter gilt die Richtlinie 97/23/EG (PED) bzw. die Druckbehälterverordnung und Druckgeräteverordnung.</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p><b>17</b> Sind <b>konstruktive Massnahmen</b> getroffen, wenn die vorbeugenden Explosionsschutzmassnahmen nicht oder ungenügend wirksam sind?</p> <p>(z. B. Explosionsdruckentlastung, explosionsfeste Bauweise, explosionstechnische Entkopplung wie Flammendurchschlagsicherungen oder Zellenradschleusen)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p><b>18</b> Sind die Anlagen (Behälter, Rohrleitungen usw.) so gestaltet bzw. geschützt, dass sie den zu erwartenden <b>mechanischen Einwirkungen</b> standhalten?</p> <p>(z. B. Anfahrerschutz)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p><b>19</b> Sind Behälter, Rohrleitungen usw. ihrem Inhalt entsprechend gut sichtbar und dauerhaft <b>gekennzeichnet</b>?</p> <p>(z. B. Kennzeichnung nach Chemikalienrecht)</p> <p>(Bild 9)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein

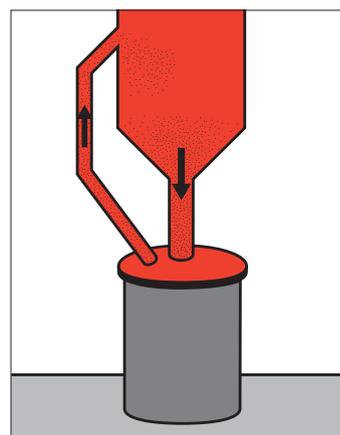


Bild 8: Vermeiden der Freisetzung von brennbaren Stoffen durch geschlossenes System.

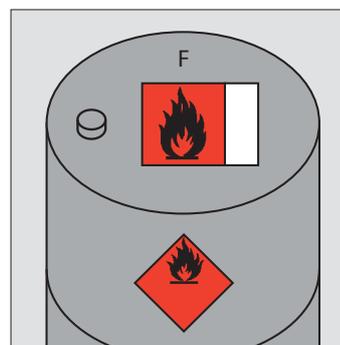


Bild 9: Korrekte Kennzeichnung von Lagerbehältern.

<p>20 Wird mit Massnahmen dafür gesorgt, dass sich brennbarer Staub möglichst nicht ablagern kann und <b>Staubablagerungen</b> entfernt werden können, ohne sie aufzuwirbeln?</p> <p>(z. B. Weglassen von unnötigen waagrechten Flächen, Einsatz explosionsgeschützter, ortsveränderlicher oder stationärer Staubsaugeinrichtungen) (Bild 10)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>21 Werden <b>kleine Mengen</b> (bis insgesamt 100 l) von leichtbrennbaren Flüssigkeiten im Arbeitsplatzbereich in Schränken aus nicht- oder schwerbrennbarem Material aufbewahrt?</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>22 Stehen dem Personal die nötigen persönlichen <b>Schutzausrüstungen (PSA)</b> zur Verfügung?</p> <p>(z. B. Schuhe mit ableitfähigen Sohlen)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein



Bild 10: Staub entfernen durch Saugen.

## Organisation

<p>23 Sind explosionsgefährdete Lagerbereiche und Arbeitsräume <b>gekennzeichnet</b>?</p> <p>Geeignetes Warnzeichen: «Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre» (siehe Titelseite, Suva-Bestellnummer 1729/90)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>24 Werden in den Arbeitsräumen bzw. Arbeitsbereichen nur diejenigen Mengen brennbarer Stoffe aufbewahrt, die für den ungehinderten Arbeitsablauf nötig sind (z. B. <b>Tagesbedarf</b>)?</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>25 Werden <b>Behälter</b>, die brennbare Flüssigkeiten oder Feststoffe enthalten, bei Nichtbetrieb bzw. Nichtgebrauch <b>geschlossen oder zugedeckt</b>?</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>26 Sind die <b>Brandlasten</b> im Lagerbereich und in den Arbeitsräumen auf das Minimum beschränkt und die brennbaren Stoffe getrennt von entzündend wirkenden Stoffen gelagert?</p> <p>(z. B. separate Lagerung von Verpackungsmaterial) (Bild 11)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>27 Sind zweckmässige <b>Lösch- und Kühleinrichtungen vorhanden</b>?</p> <p>(z. B. Feuerlöscher, Löschposten, Berieselungsanlage) (Bild 12)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>28 Sind <b>Betriebsanweisungen</b> mit den Sicherheitshinweisen vorhanden?</p> <p>(z. B. in der Nähe der Anlagen und Arbeitsmittel angeschlagen oder griffbereit aufbewahrt)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein

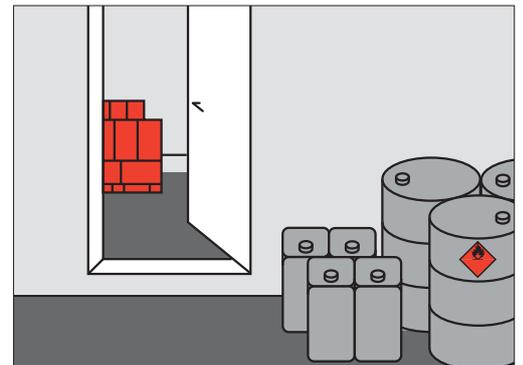


Bild 11: Aufbewahrung von brennbaren Materialien in separatem Lagerraum.

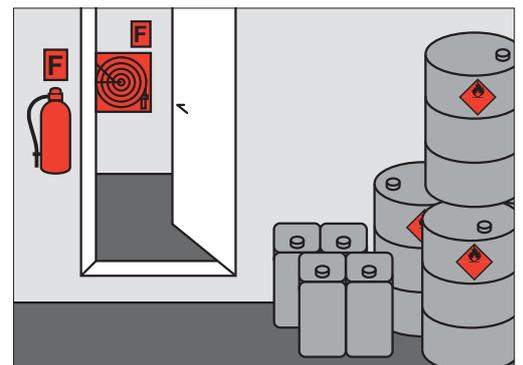


Bild 12: Bereitstellen von geeigneten Lösch- und Kühlmitteln.

<p>29 Werden die anzuwendenden Schutzmassnahmen in einer <b>Schweisserlaubnis</b> festgehalten, bevor Funken erzeugende Arbeiten in explosionsgefährdeten Bereichen ausgeführt werden?</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>30 Ist für ausserordentliche Ereignisse ein <b>Notfallkonzept</b> vorhanden, aus welchem hervorgeht, welche Massnahmen in den verschiedenen Situationen zu treffen sind?  (z. B. Organisations- und Einsatzplan, um die sichere Evakuation des Personals und den Einsatz der Wehrdienste zu gewährleisten)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein

## Instruktion, Instandhaltung und Koordination

<p>31 Werden die betroffenen <b>Mitarbeiter</b> (Festangestellte und Temporärarbeitende) beim Neueintritt und in regelmässigen Abständen über die Gefahren und die Schutzmassnahmen <b>instruiert</b>?</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>32 Werden die Anlagen in angemessenen Zeitabständen durch fachkundiges Personal <b>instand gehalten</b>?  (z. B. Wartungsanleitung, Dokumentation der Instandhaltung)</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>33 Werden für das Begehen von Behältern und <b>engen Räumen</b> die Richtlinien der Suva befolgt?</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein
<p>34 Werden Einsätze von Drittfirmen so <b>koordiniert</b>, dass die Sicherheit aller beteiligten Mitarbeiter gewährleistet ist?</p>	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise <input type="checkbox"/> nein

### Weitere Informationen:

- EKAS-Richtlinie «Brennbare Flüssigkeiten» (Bestell-Nr. 1825)
- EKAS-Richtlinie «Destillationsanlagen für brennbare Flüssigkeiten» (Bestell-Nr. 2387)
- EKAS-Richtlinien «Flüssiggas», Teil 1 (Bestell-Nr. 1941) und Teil 2 (Bestell-Nr. 1942)
- Suva-Richtlinien betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen (Bestell-Nr. 1416)
- Suva-Merkblatt «Explosionsschutz» (Bestell-Nr. 2153)
- Suva-Merkblatt «Sicherheitstechnische Kenngrössen von Flüssigkeiten und Gasen» (Bestell-Nr. 1469)
- Suva-Merkblatt «Sichere Biogasanlagen» (Bestell-Nr. 66055)
- Suva-Merkblatt «Reinigungsanlagen, in denen brennbare Flüssigkeiten versprüht oder warm verwendet werden» (Bestell-Nr. 66066)
- Suva-Checkliste «Gasflaschen» (Bestell-Nr. 67068)
- Suva-Checkliste «Lagern von leichtbrennbaren Flüssigkeiten» (Bestell-Nr. 67071)
- Suva-Checkliste «Umgang mit Lösemitteln» (Bestell-Nr. 67013)

Es ist möglich, dass in Ihrem Betrieb noch weitere Gefahren zum Thema dieser Checkliste bestehen. Ist dies der Fall, treffen Sie die notwendigen Massnahmen (siehe Seite 8).

## Explosionsschutzdokument – Dokumentation bereits getroffener Massnahmen

Ausgefüllt von:	Datum:	Unterschrift:
2 Zone:	Lagerort / Verwendungsort:	

## Lagerbereiche und Arbeitsräume

3 Thermische Einwirkungen:
4 Rückhaltmassnahmen:
5 Ausbreitung:
6, 7 Lüftung:
8 Ventilatoren:
9 Austrittsöffnungen:
10 Unbefugter Zugriff:
11 Fluchtweg:
12 Wirksame Zündquellen:

## Anlagen, Arbeitsmittel und Schutzausrüstungen

13 Konformitätserklärungen:
14 Einsatz der Arbeitsmittel:
15 Geschlossene Systeme:
16 Druckfestigkeit:
17 Konstruktive Massnahmen:
18 Mechanische Einwirkungen:
19 Kennzeichnung:
20 Staubablagerungen:
21 Kleine Lagermengen:
22 Persönliche Schutzausrüstungen (PSA):

## Organisation

23 Kennzeichnung der explosionsgefährdeten Bereiche:
24 Menge (Tagesbedarf):
25 Verschiessen der Behälter:
26 Brandlasten:
27 Lösch- und Kühleinrichtungen:
28 Betriebsanweisungen:
29 Schweisserlaubnis:
30 Notfallkonzept:

## Instruktion, Instandhaltung und Koordination

31 Instruktion:
32 Instandhaltung:
33 Enge Räume:
34 Koordination:

